Duke University Libraries
D02111453H

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

6

Пирофитовые водоросли

СОВЕТСКАЯ НАУКА
1953

63/685/A

DUKE
UNIVERSITY

LIBRARY

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

В ЧЕТЫРНАДЦАТИ ВЫПУСКАХ

*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
проф. М. М. Голлербах, проф. В. И. Полянский,
заслуженный деятель науки РСФСР проф. В. П. Савич (отв. редактор)

*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СОВЕТСКАЯ НАУКА“

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ
ВОДОРОСЛЕЙ СССР

ВЫПУСК 6

И. А. КИСЕЛЕВ

ПИРОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ

*Допущено
Главным управлением высшего образования
Министерства культуры СССР
в качестве учебного пособия
для государственных университетов*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СОВЕТСКАЯ НАУКА"
Москва — 1954

Biol.
589.3
O62
vyp.6

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пирофитовые водоросли, объединяющие собой криптомонад и перидиней,—группа жгутиковых, которыми многие альгологи и протистологи пренебрегают, приводя в своих работах лишь некоторых из наиболее банальных их представителей. Объясняется такое пренебрежительное отношение к этой группе отчасти трудностями, связанными с определением этих водорослей, необходимостью иметь многих из них только в живом виде, и отчасти недооценкой того большого значения, какое имеют эти организмы как индикаторы тех или других свойств среды их обитания, как весьма существенное звено в пищевой цепи водных организмов и как один из важных факторов в жизни водоема, в круговороте его веществ.

Назначение настоящего выпуска „Определителя пресноводных водорослей СССР“ и заключается в том, чтобы заинтересовать широкие круги советских альгологов и протистологов пирофитовыми водорослями, положить конец пренебрежительному отношению к ним, облегчить овладение этой группой, дав в руки специалистов определитель, составленный с учетом почти всех известных к настоящему времени представителей этой группы, населяющих континентальные водоемы.

В „Определитель“ не включены лишь экзотические виды и обитатели водоемов морского происхождения (соленые лужи и озера морских побережий); не включены также представители трех семейств: *Kathablepharidaceae*, *Protaspidaceae* и *Pronoctilucaceae*, содержащих исключительно бесцветные формы.

6-й выпуск „Определителя“ состоит из „Общей части“, содержащей необходимые сведения по морфологии, экологии и методике изучения пирофитовых водорослей, и „Специальной части“, представляющей собственно определитель пресноводных и солоноватоводных криптомонад и перидиней как известных из водоемов СССР, так и не известных, но возможность нахождения которых в нашей стране, при более активном их изучении, весьма вероятна.

В „Определителе“ приведены диагнозы 7 порядков, 8 семейств, 31 рода и 282 видов с разновидностями и формами, причем видовые диагнозы сопровождаются краткими сведениями по экологии, местообитанию и распространению.

Все видовые диагнозы снабжены рисунками, количество которых ввиду изменчивости большинства представителей пирофитовых, особенно перидиней, доведено до максимальной полноты, какую только позволяли технические возможности издания.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ [1]

I. Формы крупные, всегда прикрепленные, похожие на высшие растения. Состоят из основных ветвящихся побегов („стеблей“) расчлененных на междоузлия и узлы с сидящими на них мутовками коротких боковых побегов („листьев“), на которых нередко видны простым глазом половые органы (многоклеточные). Окраска зеленая. Растения часто покрываются известью и тогда хрупкие.

Тип **Charophyta — Харовые водоросли** (вып. 14).

II. Формы преимущественно мелкие, реже крупные, свободноплавающие или прикрепленные, разной окраски. Мелкие формы обычно не видны невооруженным глазом или различимы только в массовых разрастаниях в виде скоплений тонких нитей, шариков, подушек, пластинок, чешуек, крупинок и т. п. Крупные формы — в виде толстых, иногда разветвленных нитей, кустиков и шнуров, не показывающих мутовчатого строения (только некоторые формы с мутовчато расположенными веточками, но тогда они на ощупь слизистые, не пропитанные известью и окрашенные в оливково-зеленый цвет).

1. Клетки с кремнеземной двустворчатой оболочкой — панцырем, обычно сохраняющимся после прокаливания на огне. Створки двустороннесимметричные или радиальные, со сложной структурой (по внешности штриховатые, точечные и т. п.). Формы

---

[1] Настоящая таблица помещается во всех выпусках. Она имеет целью помочь начинающему альгологу правильно выбрать выпуск „Определителя пресноводных водорослей СССР“, по которому он сможет установить название водоросли. В соответствии с задачами „Определителя“, содержащиеся в таблице краткие характеристики отдельных групп не учитывают морские формы и рассчитаны лишь на водоросли, населяющие водоемы с пресной (и солоноватой) водой, а также живущие вне воды. Таблицу составили В. И. Полянский и М. М. Голлербах.

одноклеточные или колониальные; массовые скопления их желтовато-буроватые.

Тип **Bacillariophyta — Диатомовые водоросли** (вып. 4).

2. Клетки без такой оболочки. Формы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. Окраска различная.

А. Клетки без хроматофоров и ядер, равномерно окрашенные (пигменты непосредственно в протоплазме). Окраска в типе синезеленая различных оттенков, реже оливково-зеленая, желтозеленая, розовая, фиолетовая, иногда из-за наличия газовых вакуолей под микроскопом почти черная. Формы исключительно микроскопические, только их студенистые колонии могут быть крупными (до нескольких сантиметров).

Тип **Cyanophyta — Синезеленые водоросли** (вып. 2).

Б. Клетки с хроматофорами и ядрами[1]; пигменты только в хроматофорах, редко, сверх того, и в протоплазме, где могут окрашивать запасные питательные вещества, заполняющие клетку. Формы от микроскопических до довольно крупных.

а. Окраска зеленая[2] (у немногих форм маскируется красным пигментом, находящимся вне хроматофоров).

α. Водоросли в виде разнообразных пластинок, часто со щетинками или волосками, или в виде полых трубок (редко в виде пакетиков клеток или даже отдельных клеток).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

β. Водоросли в виде нитей.

* Нити не имеют внутренних перегородок, делящих их на отдельные клетки (сифональная структура).

Тип **Chlorophyta—Зеленые водоросли.** Класс **Siphonineae — Сифоновые** (вып. 13).

** Нити имеют внутренние перегородки (нити многоклеточные)[3].

+ Нити разветвленные, без резко выраженного основного ствола, или простые, у немногих форм соединенные в виде шаров, внутри которых располагаются радиально (род *Aegagropila*). Клетки с неослизняющей-

---

[1] Ядра обычно видны только после окраски.

[2] Темнозеленая окраска наблюдается также у некоторых представителей типа желтозеленых водорослей (см. ниже).

[3] Многоклеточные нити можно смешать с нитевидными колониями некоторых десмидиевых водорослей. Последние, однако, в большинстве случаев легко узнаются по наличию в средней части клеток более или менее глубоких перетяжек, а также по бо́льшей хрупкости нитей, легко распадающихся на отдельные клетки, что имеет место и в тех случаях, когда перетяжки посередине клеток отсутствуют.

ся, в большинстве случаев толстой слоистой оболочкой, преимущественно многоядерные. Хроматофор один, сетчато продырявленный, или их много, в виде пластинок; у некоторых неветвящихся форм хроматофоры кольчатые с зазубренными краями.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonocladineae — Сифонокладиевые** (вып. 13).

++ Нити простые или разветвленные, у части форм с резким различием между основным стволом и боковыми ветвями, иногда с волосками, нередко окруженные слизью. Клетки одноядерные. Хроматофор чаще один (реже их много), большей частью пластинчатый (постенный), иногда продырявленный или лентовидный (но не спирально извитой).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichineae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

+++ Нити простые (очень редко ветвящиеся), часто покрытые слизью. Клетки одноядерные, с одним или несколькими лентовидными (в большинстве случаев спирально извитыми), звездчатыми или пластинчатыми хроматофорами (последние — осевые). При наличии полового процесса (конъюгации) легко узнаются по каналам, соединяющим клетки (разных нитей или одной нити).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Zygnemales — Зигнемовые** (вып. 12).

γ. Водоросли одноклеточные или колониальные. Колонии разнообразных очертаний, в том числе и нитевидные, но тогда клетки в большинстве случаев с более или менее глубокими перетяжками посередине.

* Формы в вегетативном состоянии неподвижные (или слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи).

+ Клетки весьма различного вида, округленные или вытянутые, в большинстве случаев без перетяжки посередине, нередко снабженные выростами, щетинками или шипами. Клеточная оболочка цельная. У некоторых форм (класс *Tetrasporineae*) клетки иногда образуют жгуты и переходят в подвижное состояние. Хроматофоры большей частью чашевидные, но встречаются и иной формы. Колонии разнообразного вида, микроскопически мелкие или более крупные (у рода *Hydrodictyon* — в форме мешкообразной сетки до 1 *м* дл., петли которой образованы отдельными клетками); иногда ко

лонии слизистые, но никогда не бывают нитевидными. Бесполое размножение зооспорами, апланоспорами, акинетами. Половой процесс (когда он имеется)—копуляция гамет.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Chlorococcineae (Protococcineae) —Хлорококковые (Протококковые)** и класс **Tetrasporineae — Тетраспоровые** (вып. 9).

++ Клетки большей частью с перетяжкой посередине, состоящие из двух симметричных половинок различной, иногда сложной формы, или без перетяжек, но тогда вытянутые и часто серповидные. В каждой полуклетке один, два или несколько постенных или осевых хроматофоров разнообразной формы, но никогда не чашевидных. У ряда форм колонии преимущественно нитевидные. Клеточная оболочка из двух или нескольких частей, часто с утолщениями, иногда с выростами или шипами. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Desmidiales — Десмидиевые** (вып. 11).

+++ Клетки без перетяжек посередине, цилиндрические, овальные или веретеновидные, иногда слабо изогнутые, одиночные или соединенные в колонии, окруженные общей слизью, иногда образующие хрупкие нити. Клеточная оболочка цельная, гладкая или иногда с маленькими шипиками. Хроматофоры постенные (лентовидные, спирально извитые) или осевые (пластинчатые или более сложные), иногда почти звездчатые, но никогда не чашевидные. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядки **Mesotaeniales — Мезотениевые** и **Gonatozygales — Гонатозиговые** (вып. 12).

** Формы в вегетативном состоянии обычно подвижные, передвигающиеся благодаря наличию жгутов или, в некоторых случаях, благодаря метаболическому сокращению тела.

+ Одноклеточные, очень редко колониальные формы с 1—2 жгутами (в отдельных случаях без жгутов), часто метаболирующие. Клетки голые, с более уплотненным наружным слоем протоплазмы — перипластом, нередко покрытым штрихами, бородавочками и т. п., иногда в домике. Жгуты у боль-

шинства форм выходят из глотки на переднем конце тела. Продукт ассимиляции — парамилон (в виде зерен, не синеющих от йода), реже масло.

Тип **Euglenophyta — Эвгленовые водоросли** (вып. 7).

++ Одноклеточные или, часто, колониальные формы с 2—4 жгутами, теряемыми в пальмеллевидном состоянии. Клетки большей частью покрыты гладкой оболочкой, реже — без оболочки, с перипластом, и тогда могут метаболировать. Глотка всегда отсутствует. Продукт ассимиляции — главным образом крахмал, синеющий от йода, а также масло.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Volvocineae — Вольвоксовые** (вып. 8).

б. Окраска золотисто-желтая или буровато-желтая. Одноклеточные, колониальные и, реже, многоклеточные формы, в большинстве случаев с 1—2 жгутами, иногда и с ризоподиями; есть и неподвижные формы. Клетки во многих случаях голые, иногда одеты панцырем или заключены в домик.

Тип **Chrysophyta — Золотистые водоросли** (вып. 3).

в. Окраска обычно желтовато-зеленая. Неподвижные одноклеточные, колониальные или многоклеточные (нитчатые) формы. Клеточная оболочка из двух половинок, вследствие чего при распадении нити на отдельные клетки получаются Н-образные куски оболочки[1]. Известна и сифональная структура (в виде растущего на почве пузырька темнозеленого цвета с отходящими в почву ризоидами — род *Botrydium*). Характерно наличие у зооспор двух жгутов неравной длины и неодинакового строения.

Тип **Xanthophyta (Heterocontae) — Желтозеленые (Разножгутиковые) водоросли** (вып. 5).

г. Окраска большей частью бурая, но у одноклеточных жгутиконосных форм может быть также желтой, красноватой, зеленоватой или синей.

α. Исключительно неподвижные многоклеточные формы, имеющие вид разветвленных нитей и пластинок.

Тип **Phaeophyta — Бурые водоросли** (вып. 13).

β. Преимущественно подвижные, редко неподвижные одноклеточные или колониальные формы. Клетки

---

[1] Клеточная оболочка из двух половинок характерна и для нитчатых зеленых водорослей порядка микроспоровых (класса *Ulotrichineae*), у которых вследствие этого также образуются Н-образные куски оболочки. Однако, в отличие от *Xanthophyta*, оболочка здесь не пектиновая, а целлюлозная (от хлор-цинк-йода окрашивающаяся в фиолетовый цвет), и обычно состоит из меньшего числа слоев.

большей частью дорзовентральные, голые или покрытые оболочкой, иногда имеющей вид панцыря, состоящего из двух половинок, могущих, в свою очередь, слагаться из многочисленных пластинок, часто с одной бороздой, расположенной косо или поперечно, или с двумя бороздами, продольной и поперечной, откуда и выходят жгуты. Подвижные формы — с 2 жгутами.

Тип **Pyrrophyta — Пирофитовые водоросли** (вып. 6).

д. Окраска в типе красная (разных оттенков), но может быть также голубоватой, оливково-зеленой, желтоватой, фиолетовой, синезеленой[1]. Формы колониальные (в виде соединенных слизью клеток) или многоклеточные (в виде нитей, кустиков, шнуров и т. п.).

Тип **Rhodophyta — Красные**, или **Багряные, водоросли** (вып. 13).

---

[1] Красный цвет, характерный для морских багряных водорослей, у пресноводных форм наблюдается редко. Здесь преобладают указанные тона.

ПИРОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ

*

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИРОФИТОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Основные признаки пирофитовых водорослей. К пирофитовым водорослям (*Pyrrophyta*) относятся подвижные одноклеточные, реже колониальные организмы, построенные дорзовентрально, то есть спинно-брюшного строения, или по типу двусторонней симметрии; реже среди пирофитовых водорослей встречаются неподвижные формы, одноклеточные или объединенные в слизистые образования (пальмеллоидная структура) по одной или по многу клеток вместе; немногие образуют короткие, слабо разветвленные нити.

Одни из подвижных форм (*Cryptophyceae*) имеют борозду. Последняя идет косо от небольшой выемки на переднем косо срезанном конце клетки или поперек клетки, иногда даже по спирали. У некоторых родов имеется воронка (глотка) в виде трубки или лотка; она начинается от переднего конца борозды и в виде внутреннего кармана более или менее глубоко простирается внутрь тела и выстлана трихоцистами[1]. На переднем скошенном конце клетки, реже сбоку, из брюшной борозды отходят два жгута, из которых один жгут иногда отгибается назад. Другие (более типичные из *Peridineae*) имеют две борозды—поперечную, которая опоясывает клетку по кольцу или по спирали или охватывает только половину клетки, и продольную, которая находится на брюшной стороне клетки. У типичных перидиней один жгут лежит в поперечной борозде, другой — в продольной.

[1] Трихоцисты — небольшие округлые или палочковидные тельца, располагающиеся у протистов под самой пелликулой.

У одних подвижных форм тело голое, с более или менее уплотненным перипластом (пелликулой), у других— имеется несколько более толстая клетчатковая оболочка, которая состоит или из двух цельных половинок, связанных срединным продольным (сагиттальным) швом, или из большого числа однородных шестиугольных ячеек (пластинок), или, наконец, имеет вид панцыря, сложенного из немногих многоугольных щитков, соединенных узкими или широкими швами. Неподвижные формы имеют цельную оболочку без борозд; последние иногда появляются лишь перед делением протопласта (*Hypnodinium*).

Протопласт содержит хроматофоры, окрашенные в бурый, темнокоричневый, оливковый, синезеленый, редко красноватый цвета; у некоторых хроматофоры отсутствуют, и клетки остаются бесцветными (*Chilomonas*, *Cryptella* и др.). Питание автотрофное, сапрофитное или анимальное, иногда смешанное (миксотрофное), встречаются формы паразитические. Запасные питательные вещества: крахмал, а также масло и лейкозин, редко гликоген, парамилон или особый углевод, близкий к крахмалу багряных водорослей. В клетках имеются 1—2 вакуоли, расположенные обычно у переднего конца клетки и совершающие ритмические пульсации (пульсирующие вакуоли криптомонад), или так называемые пузулы — в виде простой или сложной системы вакуолей, не обнаруживающих правильной пульсации и лишь в редких случаях способных изменяться в объеме (вакуоли перидиней). У форм бесцветных имеются иногда пищеварительные вакуоли. Многие из пирофитовых водорослей имеют особый светочувствительный аппарат — глазок (или стигму), расположенный у основания жгутов (у криптомонад), или на уровне пересечения поперечной и продольной борозд, или в продольной борозде (у некоторых перидиней).

Относящиеся сюда организмы совмещают в себе растительные и животные признаки: к первым относится наличие у большинства организмов хроматофоров, крахмала, оболочки из клетчатки, ко вторым — присутствие у некоторых организмов щупалец (*Noctiluca*), псевдоподий, стрекательных капсул и трихоцист, животный (анимальный) способ питания у бесцветных форм и др. В их эволюционном ряду преобладают подвижные состояния, тогда как неподвижные состояния (одноклеточные, колониальные, нитчатые) очень редки.

Пирофитовые водоросли размножаются делением в подвижном или неподвижном состоянии, зооспорами, автоспорами, цистами. У неподвижных форм образуются зооспоры типа простейших криптомонад или простейших перидиней. Половое размножение встречается редко и с точностью доказано для немногих (см. *Glenodinium lubieniensiforme*).

Происхождение и родственные связи. Тип пирофитовых водорослей довольно древний. Панцыри перидиней, сохранившиеся в ископаемом состоянии, находили в отложениях юрского и мелового периодов, у нас в СССР — в отложениях харьковского яруса нижнего олигоцена. Тип этот, в котором преобладает монадная структура, занимает среди водорослей изолированное положение, будучи или совершенно независимым в своем происхождении, или имея корни среди *Chrysophyta*. Он объединяет два подтипа водорослей — *Cryptophyceae* и *Dinophyceae* (или *Peridineae* в широком смысле слова), имеющих, повидимому, общее происхождение.

Родственные связи криптомонад не вполне, однако, ясны. От хризомонад они отличаются не только строением клетки, но также пигментами и ассимилятами, хотя их все же лучше рассматривать как дальнейшее развитие этого типа. Пашер (1911) даже считает, что криптомонады — исходные формы бурых водорослей, причем связующим звеном между ними, по его мнению, является *Phaeothamnion*. Однако систематическое положение последнего все еще не ясно; одни (Пашер, Ольтманс) относят его к криптомонадам, другие (Фрич) — к хризомонадам.

Можно также допустить родство криптомонад (*Monomastix?* и др.) с низшими *Volvocales*, однако это столь же мало доказательно, как и мнение Пашера о причислении *Monomastix* к криптомонадам. Коршиков (1933) последнюю форму вместе с *Phacomonas*, *Mesostigma* и др. помещает в группу *Protochlorinae* среди *Volvocales*, хотя доказательность этого родства также не достаточна.

Связь между криптомонадами и перидинеями выступает особенно сильно при сравнении более простых представителей последних с семейством *Senniaceae* среди криптомонад. Такая форма, как *Hemidinium*, обнаруживает значительное сходство с *Protochrysis*. Однако еще многие важные роды изучены не настолько хорошо, чтобы с полной ясностью представить их родство. Поэтому до

тех пор, пока не будет накоплено большее количество доказательств близкой связи *Cryptophyceae* и *Peridineae*, может быть, было бы правильнее считать их за отдельные классы водорослей, как это делает Фрич (1948). Наконец, в последнее время выявляются факты близкой генетической связи между *Pyrrophyta* и *Euglenophyta*, что позволило Скуе (1948) установить новое семейство *Protaspidaceae* среди перидиней, занимающее промежуточное положение между указанными двумя типами водорослей, а также отнести к *Pyrrophyta* класс *Chloromonadineae*, принадлежавщий ранее к *Euglenophyta*.

Распространение. Пирофитовые водоросли распространены как в пресных водах, так и в морях.

Криптомонады в пресных водах чаще распространены в небольших водоемах, бесцветные виды — в водах, загрязненных органическими веществами; их много в сточной воде, в навозной жиже. Многие окрашенные формы ведут планктонный образ жизни, обычно развиваясь в прибрежной зоне водоемов, среди зарослей, в старицах рек, в лужах, в болотах, канавах, часто вызывая „цветение воды". В больших количествах они развиваются в аквариумах, в сосудах с застойной гниющей водой (*Chilomonas*), в настоях сока, выжатого из водных растений, в старых культурах водорослей, среди обрастаний и на дне загрязненных водоемов. Ряд криптомонад описан из мелких соленых и приморских водоемов. Среди морских криптомонад есть также формы, живущие в виде желтых клеток в симбиозе с простейшими животными, например радиоляриями, и описанные под названием зооксантелл.

Что же касается перидиней, то наибольшее развитие и качественное разнообразие они имеют в морях, в континентальных же водоемах качественно они значительно беднее. Большинство пресноводных видов их приспособлено к определенным узким условиям среды, к определенным биотопам, и лишь немногие из них обладают весьма широкой амплитудой приспособления. Перидинеи чаще встречаются в небольших водоемах со стоячей водой — прудах и озерах, лужах с пресной и соленой водой, лесных ямах и канавах со щелочной водой, с гниющей листвой и богатой растительностью. В большом разнообразии их можно иметь в выжимках из водных растений и болотных мхов. Они предпочитают воды, богатые кислородом. Однако среди перидиней имеются виды, обитающие и в кислых

водах, бедных известью и другими минеральными солями. Главными факторами, определяющими приуроченность отдельных видов перидиней к тому или иному водоему, являются кальций-органические вещества, активная реакция воды (pH) и содержание хлора. Большую роль играет также температура, по отношению к которой среди пресноводных перидиней можно выделить виды, максимум развития которых приурочен к теплому сезону года, и виды, встречающиеся обычно осенью и зимой. Имеются виды весенние, а также вегетирующие во все сезоны года. Перидинеи всегда отсутствуют там, где наблюдается цветение синезеленых водорослей. Они редки в реках, ручьях, родниках, избегают загрязненных водоемов, являясь, за немногими исключениями, показателями практически чистой воды. Перидинеи очень чувствительны к содержанию в воде хлоридов, очень немногие пресноводные виды могут переносить концентрацию хлора, превышающую 100 *мг* в литре воды. Немногие из перидиней — строгие галофобы. Имеются виды, способные вегетировать как в пресной, так и в соленой воде, а также виды несомненно солоноватоводные. Некоторые виды перидиней обитают в планктоне, другие — среди прибрежных зарослей.

Практическое значение. Пирофитовые водоросли играют значительную роль в жизни водоемов — в круговороте кислорода, углерода, фосфора и азота, в синтезе органического вещества из минеральных веществ, в питании личинок и мальков рыб. Ими питаются различные представители зоопланктона, которые сами, в свою очередь, являются излюбленной пищей рыб. Имеются наблюдения над интенсивным поеданием криптомонад кладоцерами в эвтрофных утино-карповых прудах в зимнее время года. Поскольку перидинеи весьма чувствительны к загрязнению воды органическими веществами и в большинстве своем являются олигосапробами, развитие их в значительном количестве в водоеме может служить надежным показателем чистоты воды. Наоборот, криптомонады, особенно бесцветные их представители, могут служить показателями вод, загрязненных органическими веществами. Присутствие среди перидиней видов, чувствительных к кислотности или щелочности, а также к степени минерализации среды, позволяет использовать перидиней как биоиндикаторов в решении вопроса о типологии водоемов. Имеются также перидинеи, приносящие вред, который выражается в вы-

делении некоторыми из них ядовитых веществ, в поедании ими личинок устриц, в паразитировании их на других организмах. Наконец, ископаемые перидинеи, панцыри которых вследствие окремнения, обызвествления хорошо сохраняются в различных отложениях, могут быть использованы, подобно диатомовым, для определения возраста, происхождения и стратиграфии осадочных пород.

Методы сбора и изучения пирофитовых водорослей. Для сбора криптомонад планктонная сетка не годится. Лучшие результаты дает центрифугирование в живом виде. То же самое следует сказать и о перидинеях, хотя более крупные из них могут быть получены и посредством сетяных ловов, если употреблять сетки из самого плотного мельничного газа (№ 25/77).

Для изучения криптомонад необходимо иметь живой материал, так как фиксация не только формалином, но даже парами осьмиевой кислоты быстро ведет к деформации клеток: они отбрасывают жгуты, вздуваются и лопаются. Лучшие результаты дает фиксация горячим раствором сулемы в спирту (сублиматалкоголь, или жидкость Шаудина[1]). Перидинеи, особенно голые формы, тоже очень чувствительны к перемене условий, поэтому собранный материал должен быть исследован возможно быстро. В плоских сосудах с очень свежей водой при условии защиты их от прямого солнечного света перидинеи сохраняются долгое время. Полезно ежедневно просматривать материал, так как некоторые формы только постепенно развиваются. Для выделения отдельных форм в культуру в целях изучения истории их развития рекомендуется применять самые тонкие и совершенно чистые капиллярные пипетки и тщательно отмытые от следов фиксатора предметные и покровные стекла. Планктонные формы даже при самых благоприятных условиях их культивирования сохраняются лишь относительно короткое время.

Вследствие большой чувствительности пирофитовых водорослей к перемене условий их нелегко иметь в культуре. Однако успехи с получением *Ceratium hirundinella* из цист, собранных в илу озер, и удачные опыты с культивированием в минеральных средах *Peridinium bipes*, *P. cinctum*, *P. umbonatum* и некоторых криптомонад сви-

---

[1] См. А. В. Иванов, Г. К. Петрушевский, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков, Большой практикум по зоологии беспозвоночных, т. 1. Учпедгиз, 1941, стр. 11.

детельствуют, что получение их в культуре — дело, не совсем безнадежное. Гейтлер с успехом культивировал криптомонад на агаровых пластинках. В качестве пригодного питательного раствора употреблялся раствор Бенеке (см. „Определитель пресноводных водорослей СССР“, вып. 1, „Общая часть“. Изд-во „Советская наука“, 1951). Культуры выставлялись на рассеянный дневной свет при комнатной температуре. Линдеман культивировал на агаровых пластинках некоторых *Gymnodinium*.

В качестве консервирующих жидкостей употребляют 90°-ный спирт или 2—4%-ный чистый формалин, а для цитологических целей — раствор Флемминга с последующим отмывом и переводом в спирт. Для выявления ядра применимы все ядерные красители.

Для изучения структуры панцыря рекомендуется просветление содержимого клетки в растворе жавелевой воды или в едком кали с последующим подкрашиванием анилиновыми красителями. Превосходные результаты дает трипановый синий. Для выявления швов между пластинками помогает также обработка спиртовым раствором йода или старым раствором сафранина.

Для освобождения панцырей от содержимого полезно оставлять взятую живую пробу на несколько дней без фиксации. Для той же цели иногда пользуются следующим приемом: на покровное стекло препарата быстро надавливают крепкой препаровальной иглой в том месте препарата, где находится исследуемый объект. Панцырь раскалывается обычно на месте пояска, содержимое выходит, оставляя пустые створки, снова смыкающиеся краями.

Разумеется, все перидинеи (особенно это относится к голым формам) до их консервирования должны изучаться живыми. При этом исследуют форму и размеры ядра, форму, окраску и расположение хроматофоров, наличие различных включений, глазка, длину жгутов, способ размножения, характер движения, покоящиеся стадии, реакцию на внешние факторы и т. д. Некоторые виды могут быть обнаружены только в живом виде, да и то под покровным стеклом они иногда деформируются и распадаются. Выявлению тонкой структуры перипласта способствует пропитывание клетки серебром.

Чтобы сохранить неизменными форму и размеры клетки у беспанцырных перидиней, пробу фиксируют раствором йода в йодистом калии (раствор Люголя).

Для замедления и прекращения движения, кроме приведенных в вып. 1 „Определителя“ рекомендаций, можно указать на прием, предложенный Гаррисом (Harris, 1940). Сбоку покровного стекла препарата помещается капля гипертонического раствора сахара, который диффундирует под стекло. Когда монада при своем движении достигает разбавленного раствора, она останавливается, становится неподвижной. Когда раствор делается крепче, протопласт сокращается, благодаря чему облегчается возможность разглядеть поверхностную структуру.

Так как современная систематика многих перидиней основывается на структуре панцыря, необходимо тщательно зарисовывать форму и расположение щитков (пластинок) панцыря. Зарисовки делаются с брюшной и спинной сторон, с переднего и заднего концов клетки (последние две зарисовки — в виде проекции пластинок на горизонтальную плоскость). На передней половине сначала зарисовываются верхушечные (апикальные) пластинки, промежуточные, если таковые имеются, а потом — остальные, отмечается присутствие или отсутствие апекса (апикального отверстия).

2. МОРФОЛОГИЯ ПИРОФИТОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

А. Морфология криптомонад

К криптомонадам относятся одноклеточные подвижные, реже неподвижные организмы, иногда имеющие пальмел-

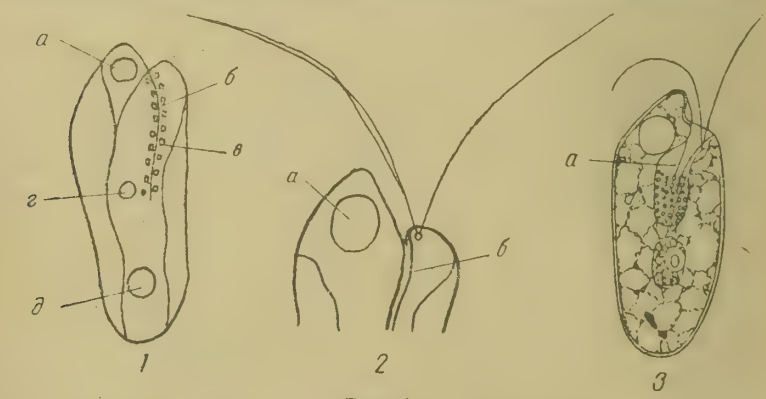

Рис. 1

1, 2 — Cryptochrysis commutata: слева — спинная сторона, справа — брюшная сторона, *а* — вакуоль, *б* — борозда, *в* — трихоцисты, *г* — пиреноид, *д* — ядро; *3 — Chilomonas paramaecium*: *а* — глотка (по Пашеру)

лоидную структуру. Клетки овальные, яйцевидные, эллиптические или бобовидные, с типичным дорзовентральным строением, с выпуклой спинной и с плоской или вогнутой брюшной сторонами, передний конец обычно косо срезан (рис. 1, 4, 5).

Перипласт. Тело голое с более или менее плотным перипластом (пелликулой или кутикулой). Перипласт нередко продольно или спирально исчерчен, что зависит от присутствия под кутикулой в тонком наружном слое протоплазмы особых выделяющих слизь телец, расположенных правильными продольными или спиральными рядами (рис. 2, *1*). Редко (*Cryptomonas lobata*) перипласт при сильном увеличении обнаруживает правильную структуру в виде двух пересекающихся под углом в 60° систем параллельных линий, образующих нежную сеть, обусловленную правильно расположенными точечными возвышениями. Кутикула, хотя и препятствует метаболии, обладает некоторой эластичностью.

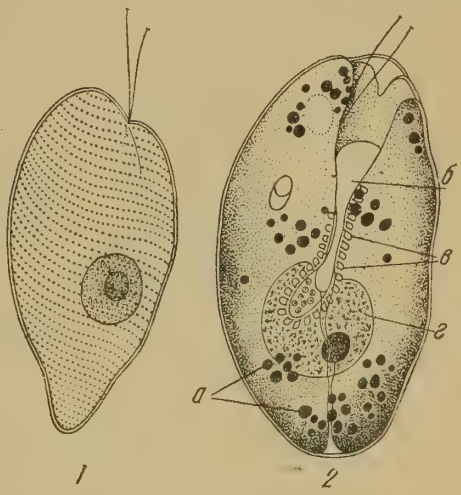

Рис. 2

1 — Chilomonas paramaecium: спиральные ряды подкутикулярных слизевых телец; *2 — Cryptomonas ovata: а* — вакуоли, окрашенные витально нейтральной красной, *б* — глотка, *в* — трихоцисты, *г* — ядро (по Голланду)

Борозда, глотка и трихоцисты. От косо срезанного переднего конца клетки на брюшной стороне в косом направлении, реже по спирали (у *Spiromonas*), проходит борозда, или складка тела (рис. 1, *1*, *2*,), не достигающая заднего края клетки. У большинства криптомонад имеется трубчатая глотка, или воронка (рис. 2, *2*), которая начинается от переднего конца борозды и более или менее глубоко внедряется внутрь протопласта. Глотка образуется в результате закрытия борозды сближенными краями последней. У некоторых криптомонад (сем. *Sennaceae*) борозда

и воронка располагаются экваториально поперек клетки. Края и внутренняя поверхность воронки часто усажены рядами бесцветных палочек или гранул, сильно преломляющих свет — это трихоцисты (рис. 3, *1*, *2*). В профиль они имеют вид коротких цилиндрических пустот, сверху — вид кольца с утолщенным боком. Под влиянием сильного раздражения трихоцисты выбрасывают в воронку длинные тонкие нити. Такие же нити могут выталкиваться теми палочковидными включениями, которые располагаются ря-

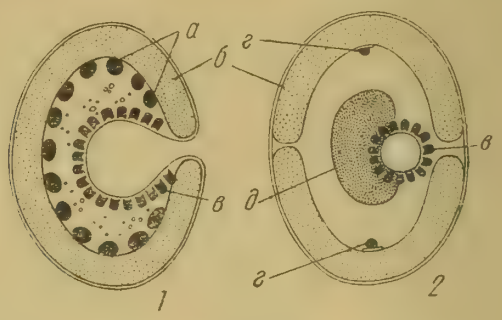

Рис. 3

Поперечный разрез *Cryptomonas ovata*: *1* — в предъядерной области, *2* — на уровне ядра. *а* — крахмал, *б* — пластиды, *в* — трихоцисты, *г* — амфозомы, *д* — ядро (по Голланду)

дами под кутикулой (выделяющие слизь тельца). Каждая такая нить выходит из кутикулы через пору; расположение пор такое же, как и слизевых телец, т. е. по спиральным линиям, наклоненным под углом в 45° к главной оси тела. Физиологическая роль слизевых телец и трихоцист у криптомонад отчасти защитная и нападающая, отчасти способствующая перемещению монады вперед силой обратного толчка, вызванного выстреливанием трихоцист. Глотка у *Cryptomonas* и *Chilomonas* не функционирует, у *Cyathomonas* же через нее происходит захват твердой пищи.

Жгутиковый аппарат. На переднем конце клетки с внутренней стороны борозды или у входа в воронку, а иногда (у *Chilomonas paramaecium*, по Аверинцеву, 1907) на уровне середины или передней трети воронки расположены два жгута (рис. 4). Оба жгута обращены вперед, и только у представителей семейств *Senniaceae* и *Kathablepharidaceae* один из них обращен назад (рулевой жгут). Жгуты слегка лентовидные (у *Chilomonas para-*

taecium, по Аверинцеву, цилиндрические) с тонким игловидным наконечником. Они отходят от тесно сближенных базальных зерен (блефаропластов), соединяющихся с нежными, близко соприкасающимися фибриллами, которые, срастаясь вместе, в виде ризопласта или ризостиля простираются вглубь, оканчиваясь свободно, не доходя

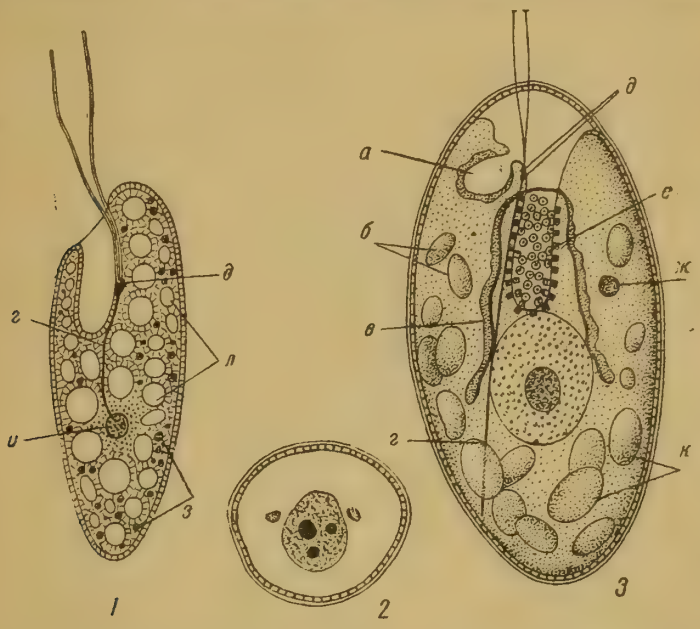

Рис. 4

Chilomonas paramaecium. *1, 3* — внешний вид: *а* — пульсирующая вакуоль, *б* — тельца Мопа, *в* — парабазальный аппарат, *г* — ризостиль, *д* — базальные зерна (блефаропласты), *е* — трихоцисты, *ж* — амфозома, *з* — волютиновые тельца, *и* — ядро, *к* — крахмал, *л* — вакуоли с крахмальными зернами; *2* — поперечный разрез: по обе стороны ядра перерезаны ветви парабазального аппарата в форме диктиосомы, хромофобное вещество которых обращено кнаружи (*1* — по Аверинцеву; *2, 3* — по Голланду)

до ядра или заднего конца клетки. В состав жгутикового аппарата криптомонад (кинетиды, по Захваткину, 1949), кроме вышеупомянутых органоидов, входит еще так называемый парабазальный аппарат. Последний, будучи высоко дифференцированным органоидом (иногда сложного строения), представляет собой не что иное, как аппарат Гольджи типа диктиосомы, вошедший в тесный контакт со жгутиковым аппаратом. Его действительная природа окончательно установлена только в последнее

время. Жгутиковый аппарат, особенно форма и расположение парабазального аппарата, различен у разных видов. Так, например, у *Cryptomonas erosa* жгутиковый аппарат включает в себя два жгута, по длине почти равных длине

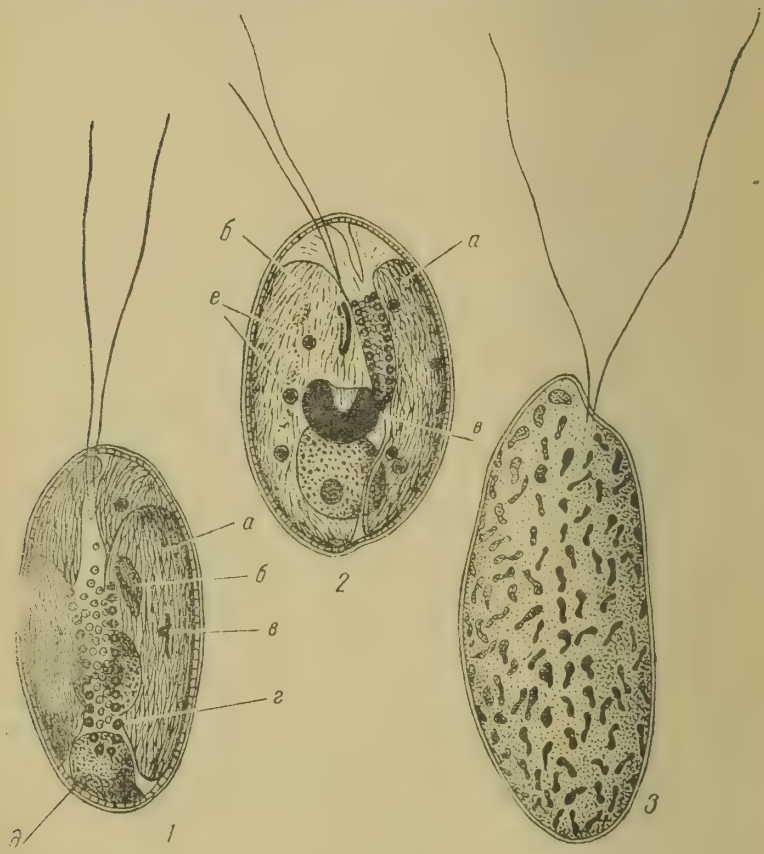

Рис. 5

1 — Cryptomonas erosa; 2 — Cryptomonas Dangeardii: а — сетчатый хроматофор, *б* — парабазальный аппарат, *в* — амфозома, *г* — трихоцисты, *д* — капля масла у заднего конца тела, *е* — внутрипластидные пиреноиды; *3 — Chilomonas paramaecium* с хондриозомами, или митохондриями (по Голлэнду)

клетки, два блефаропласта, расположенных один над другим, и один сравнительно толстый и короткий ризопласт, оканчивающийся свободно, не достигая ядра. Парабазальный аппарат (рис. 5, *1*) имеет вид диска, закрученного

вокруг самого себя, или тарелки, 15—20 μ в диам., и располагается на правой стороне клетки вблизи блефаропласта, не имея непосредственной связи с последним. У *Cr. ovata* жгутиковый аппарат сходен с таковым у *Cr. erosa*. Парабазальный аппарат (см. рис. 30, *3*) имеет вид удлиненной извитой ленты, образующей по обе стороны глотки две объемистые массы, соединенные менее волнистой лентой, которая ограничивает глотку спереди. У *Cr. Dangeardii* (рис. 5, *2*) парабазальный аппарат более редуцирован, чем у *Cr. erosa*, и имеет вид небольшой палочки, расположенной позади блефаропласта. У *Chilomonas paramaecium* жгутиковый аппарат состоит из двух жгутов, отходящих от блефаропластов, расположенных один над другим; от каждого блефаропласта назад отходит по одной нити, которые тесно сближаются и в виде одного ризостиля доходят до заднего конца клетки, оканчиваясь свободно, не вступая в контакт с гранулой; направление ризостиля косое к продольной оси тела, структура гранулированная; парабазальный аппарат в виде подковы, расположенной перпендикулярно к сагиттальной плоскости; обе ветви подковы соединяются в передней части тела под блефаропластом (рис. 4). У *Cyathomonas* (см. рис. 33, *1*) два блефаропласта рядом друг с другом; каждый из них дает вперед выход жгуту, причем от одного блефаропласта, расположенного ближе к спинной стороне, отходит одна скелетогенная фибрилла (ризостиль), которая, огибая ядро, оканчивается свободно у заднего конца клетки; парабазальный аппарат слабо развит, имеет вид небольшой булавы или языка колокола, подвешенного к блефаропластам и направленного косо к брюшной стороне, не достигая ядра.

Хондриозомы и тельца Мопа. Из других мелких включений протоплазмы у криптомонад обнаружены митохондрии, или хондриозомы (рис. 5, *3*), расположенные непосредственно под оболочкой, обычно в беспорядке или иногда более или менее вдоль штрихов на оболочке, а также два овальных двоякопреломляющих свет образования, расположенные на некотором расстоянии под пульсирующей вакуолей и перпендикулярно друг другу. Это так называемые тельца Мопа (рис. 4, *3*), не известной пока природы, растворяющиеся при действии обычных фиксаторов и потому не обнаруживаемые многими цитологами.

Хроматофоры. В протопласте имеются один или два крупных и часто лопастных хроматофора, расположенных на спинной и брюшной сторонах (дорзовентрально; см. рис. 26, *2—4*) или по бокам (латерально; см. рис. 24, *3—8*). Иногда хроматофоров несколько. Окраска хроматофоров разная: бурая, оливковая, синезеленая, синяя, красноватая. Природа пигментов, окрашивающих хроматофоры, не известна; вероятно, кроме хлорофилла, присутствуют пигменты, близкие к каротину и ксантофиллу. Сама окрашенная пластида имеет характерную сетчатую структуру, состоя как бы из большого числа хлорофильных нитей, расположенных продольно, переплетающихся и накладывающихся одна на другую. Хроматофоры отсутствуют у *Chilomonas*, *Spiromonas*, *Phyllomitus*, *Kathablepharis*, *Cryptella* и *Cyathomonas*. У *Cryptella cyanophora* внутри протопласта поселяется синезеленая водоросль, функционально заменяющая здесь отсутствующий хроматофор.

Пиреноиды и амфозомы. Пиреноиды у криптомонад чаще отсутствуют и замещаются особыми центрами крах-

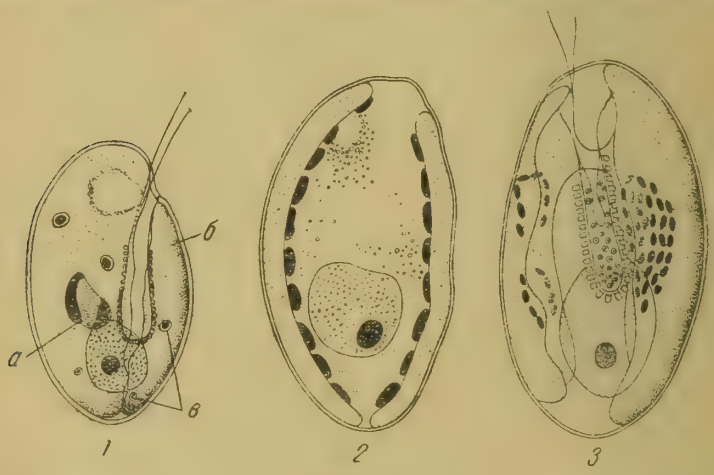

Рис. 6

1—Cryptomonas Dangeardii: *а*—амфозома, *б*—хроматофор, *в*—пиреноиды; *2—Cryptomonas ovata:* крахмал сосредоточен на внутренней поверхности хроматофоров; *3—Cryptomonas similis:* крахмал, группируется вокруг амфозом (по Голланду)

малообразования, могущими, впрочем, сосуществовать и вместе с пиреноидами. Они названы Голландом амфозомами (рис. 5, *2*). Последние физиологически сходны с

пиреноидами, но обычно располагаются вне пластид, редко в контакте с хроматофором (у *Cryptomonas ovata* и *Cr. erosa*), однако никогда не бывают включены, подобно пиреноидам, в пластиды и имеют вид округлых, крупных или мелких телец, сильно преломляющих свет. Возможно, амфозомы специфичны для криптомонад и вряд ли имеют гомологов среди других простейших. Обычно пиреноидов (амфозом) 1—2, и располагаются они или перед ядром (рис. 6, *1*), или посередине клетки справа или слева, будучи окружены крахмальными зернами (скорлупчатые пиреноиды, или амфозомы) или лишены крахмальной сферы (голые пиреноиды, или амфозомы). Редко пиреноидов (амфозом) 4 или много.

Ассимиляты. Продукт фотосинтеза у одних форм (*Cryptomonas*) представляет собой плотные дисковидные зерна крахмала (рис. 6, *2*, *3*), окрашивающиеся йодом в синий цвет, у других (*Cryptochrysis*) эти зерна йодом окрашиваются в красный или красновато-фиолетовый цвет подобно крахмалу багряных водорослей, т. е. являются амилоидом без выраженных признаков крахмала. Нередко в клетках криптомонад, особенно у форм, питающихся сапрофитно или анимально, можно наблюдать капли масла и жира. Указывается также присутствие лейкозина, волютина.

Глазок (стигма). Глазок, если он присутствует, часто располагается у места выхода жгутов, редко посередине клетки с брюшной стороны (*Cryptomonas stigmatica*).

Вакуоли. В передней части тела на спинной стороне располагаются одна или, реже, несколько пульсирующих вакуолей (рис. 1). Они изливают свой секрет в борозду или воронку; иногда пульсирующие вакуоли рассеяны в задней части клетки (*Kathablepharis*). Кроме пульсирующих вакуолей, в различных частях тела у некоторых бесцветных криптомонад (*Cyathomonas*) имеются пищеварительные вакуоли, из которых непереваренные остатки пищи (бактерии и пр.) удаляются через глотку.

Ядро располагается в задней части или, реже, посередине клетки (рис. 1 и 4). Оно сферической формы и заключает в себе кариозому и тонкодисперсный хроматин в своей наружной части. Кариозома содержит 1—2 центрозомы. Деление ядра происходит почти исключительно кариокинетически, хотя иногда может совершаться и амитотически, что особенно часто имеет место в старых

культурах при старении клетки, являясь здесь процессом аномальным.

Движение. Движение осуществляется двумя способами: посредством жгутов и при помощи разрядки трихоцист. Движение при посредстве жгутов быстрое и правильное; жгуты при этом направлены вперед (исключая *Kathablepharidaceae* и *Senniaceae*, у которых один жгут рулевой и обращен назад), способствуя только перемещению организма, тело которого испытывает вращение вокруг идеальной оси траектории. Изменение направления производится резким поворотом организма назад. Движение при посредстве разрядки трихоцист, в случае отсутствия движения жгутов, совершается очень быстро и прыжками, вперед и назад; эти прыжки убыстряются и происходят во всех направлениях с приближением организма к смерти.

Размножение. Размножение происходит путем продольного деления клетки, большей частью в подвижном состоянии, хотя у многих видов *Cryptomonas* также и в период покоя. При этом клетка окружается слизью. При делении воронка и вакуоли делятся пополам, оба жгута переходят к одной дочерней клетке, другая пара жгутов образуется вновь. Митоз протекает своеобразно. Имеет место размножение и при помощи зооспор типа *Cryptochrysis*. Известны цисты с толстой оболочкой из клетчатки, иногда слоистой, с большим скоплением внутри жира и крахмала. Половое размножение не известно.

Пальмеллоидные и коккоидные структуры. Среди криптомонад известны преимущественно пальмеллоидные формы, относимые к сем. *Phaeocapsaceae* (*Phaeococcus* и *Phaeoplax*), а также коккоидные формы, выделяемые в особый порядок *Cryptococcales*, представленный пока одним известным родом *Tetragonidium*. Выходящие из тех и других зооспоры имеют сходство с *Cryptochrysis*.

Изменчивость. Криптомонады обладают значительной изменчивостью, особенно сильно выраженной у наиболее известных видов, таких, как *Cryptomonas ovata* и *Cr. erosa*, представляющих поэтому фактически сборные виды. Изменения распространяются на различные признаки, прежде всего на окраску, форму и размеры клетки. Несомненно также, что глубина и положение глотки, являющиеся одним из важных для систематики признаков, далеко не одинаковы у различных видов. Многие крипто-

монады в холодной воде значительно крупнее, чем в теплой. У *Rhodomonas*, чем богаче вода органическими, прежде всего гуминовыми, веществами, тем более выражен появляющийся переход красного оттенка окраски в буровато-зеленый, а в водах, довольно богатых гуминовыми веществами, появляются грязновато-зеленые особи.

Б. Морфология перидиней

Среди перидиней преобладают одноклеточные подвижные, реже неподвижные формы. Клетки в общем яйцевидно-шаровидные, обычно в той или иной степени сжатые дорзовентрально, нередко с выростами в виде рогов или шипов. Размеры их выражаются в микронах, и только морская ноктилука (*Noctiluca*) может достигать 2 *мм*.

Перипласт. Тело перидиней одето перипластом: у низших форм — в виде тонкого кожистого слоя (пелликулы),

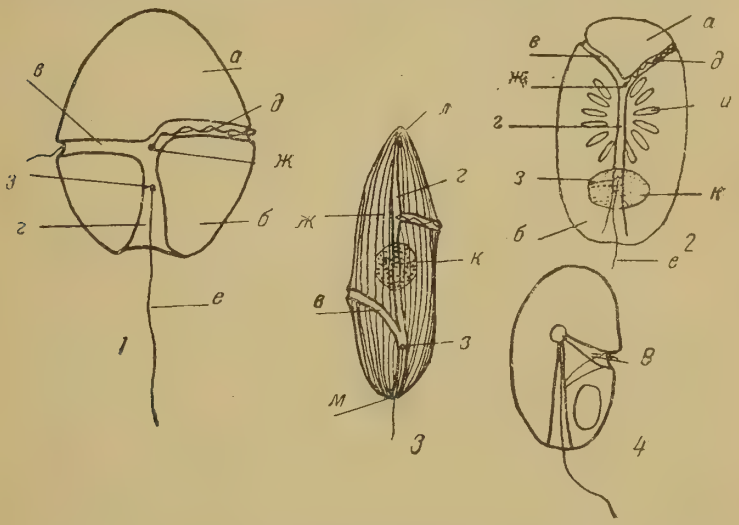

Рис. 7

1 — схема типичной голой перидинеи; *2* — схема *Amphidinium*; *3* — схема *Gyrodinium*; *4* — *Hemidinium nasutum*. *а* — эпивальва, *б* — гиповальва, *в* — поперечная борозда, или поясок, *г* — продольная борозда, *д* — поперечный жгут, *е* — продольный жгут, *ж* — передняя жгутиковая пора, *з* — задняя жгутиковая пора, *и* — хроматофоры, *к* — ядро, *л* — апекс, *м* — антапекс (*1, 4* — по Лебур; *2, 3* — по Петерсу)

у прочих — в виде более или менее толстой грубой оболочки из клетчатки, переходящей у некоторых в настоящий панцырь. Оболочка состоит из трех частей: перед-

ней створки (эпивальвы), задней створки (гиповальвы) и пояска, соединяющего эти половины. Поясок у панцырных форм состоит из пластинок, выстилающих поперечную борозду, и замковой пластинки, через поры которой выходят жгуты (рис. 7, *1*). Оболочка гладкая или сложена из неопределенно большого числа однородных гладких шестиугольных ячей (пластинок) или из более или менее определенного небольшого числа неоднородных многоугольных щитков, обладающих нередко характерной структурой и соединенных друг с другом узкими или широкими, часто поперечно исчерченными швами. Эти швы являются зонами роста, за счет расширения которых происходит рост панцыря. Следовательно, у перидиней рост происходит по краям щитков, т. е. молодые клетки обладают простыми узкими швами, а более крупные и старые — широкими поперечно исчерченными швами (рис. 8). Рост перидиней может происходить также по типу линьки, путем сбрасывания старой оболочки и регенерации новой. Щитки, из которых сложен панцырь перидиней, имеют вид неправильных многоугольников, ромбов, квадратов, трапеций и т. п.; их число, расположение и взаимная связь служат важными систематическими признаками при определении панцырных форм. У многих „голых" перидиней в перипласте обнаружена система линий и аргирофильных (окрашивающихся серебром) корпускул (аргирома, по Шаттону), образующих сетку из прямоугольных петель, покрывающих почти однообразно всю поверхность тела. Изучение аргиромы оказалось важным для систематики перидиней.

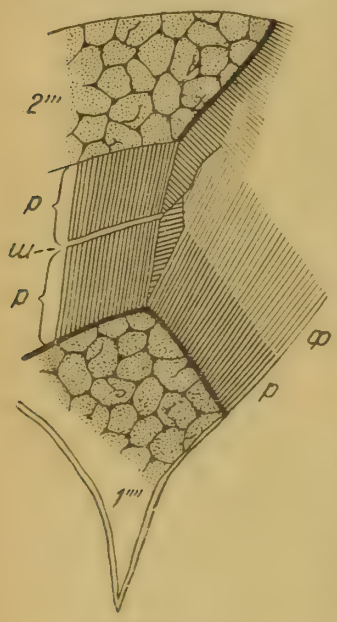

Рис. 8

Пластинки со вставочными (промежуточными) зонами у *Peridinium depressum*: первая антапикальная (*1''''*) и вторая задняя экваториальная (*2'''*), *ф* — фальцевые полоски, *р* — зоны роста, *ш* — швы (по Петерсу)

Борозды. Одним из характерных признаков подавляющего большинства перидиней служат две борозды — по-

перечная, делящая клетку на переднюю и заднюю половины, и продольная, идущая по брюшной стороне клетки обычно перпендикулярно поперечной борозде, реже по спирали. Поперечная борозда в большинстве случаев проходит посередине клетки, реже бывает смещена к переднему (*Amphidinium*; рис. 7, *2*) или к заднему концу клетки (*Massartia*). Она опоясывает спинную сторону клетки, сходясь или расходясь своими концами на брюшной стороне, или изредка занимает только половину клетки (*Hemidinium*; рис. 7, *4*). Если концы поперечной борозды сходятся, борозда носит название кольцевой, в случае же взаимного расхождения концов борозды последняя называется спирально завитой влево (рис. 7, *3*) или вправо в зависимости от того, левый или правый ее конец (при рассматривании с брюшной стороны) ближе к верхушке клетки (апексу). Продольная борозда обычно простирается только по брюшной стороне задней половины клетки, начинаясь от поперечной борозды и доходя до заднего конца клетки или заканчиваясь несколько раньше. Редко она в какой-то степени простирается на переднюю половину, и только у *Goniaulax* доходит до апекса, переходя даже на спинную сторону. На краях поперечной борозды иногда развиваются крыловидные, поперечно исчерченные перепонки; левый край продольной борозды также иногда вытянут в крыловидный отросток или заканчивается выступающим за край клетки зубцом или шипом.

Жгуты. Органом движения служат два жгута, выходящие у большинства перидиней из жгутиковой щели на середине брюшной стороны; только у некоторых жгуты располагаются на переднем конце клетки или близ него. Продольный жгут в виде тонкой нити лежит в продольной борозде, лишь при движении клетки выступая за пределы заднего края тела; поперечный жгут имеет вид волнистой уплощенной ленты и лежит в поперечной борозде, обычно не выступая за ее край. Среди перидиней встречаются неподвижные формы, без жгутов (*Hypnodinium*), а иногда и без борозд (*Gloeodinium, Tetradinium*).

Протопласт. Под оболочкой лежит протопласт, распадающийся на два слоя: наружный — плотный и вязкий, ячеистый, и внутренний — более жидкий, зернистый; в первом находятся хроматофоры, во втором — вакуоли и ядро.

Трихоцисты и стрекательные капсулы. У многих морских и у двух пресноводных видов перидиней уста-

новлено присутствие трихоцист, а некоторые морские виды (*Polykrikos* и др.) обладают сложно устроенными стрекательными капсулами со спирально свернутой стрекательной нитью внутри.

Хроматофоры. Хроматофоры у перидиней изучены плохо, между тем они могли бы быть использованы в качестве существенного систематического признака. У большей части перидиней хроматофоры дисковидные, однако есть указание на лучистое расположение лент хроматофора, идущих по радиусам от центрального пиреноида.

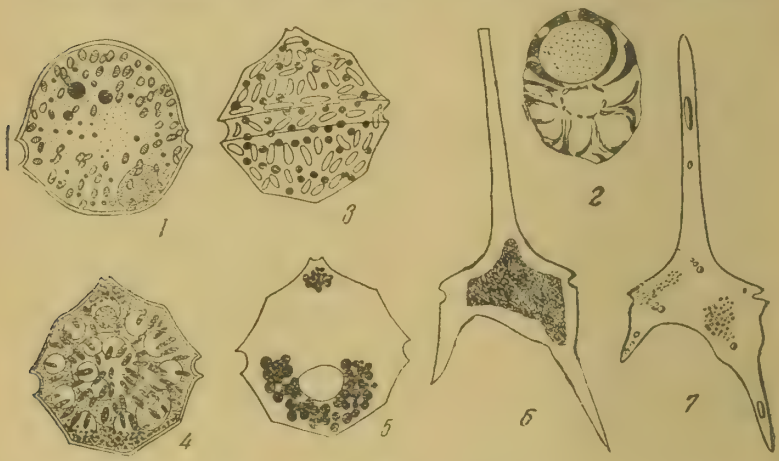

Рис. 9

1 — Peridinium cinctum: распределение вакуолей и хроматофоров; *2 — P. umbonatum*: хроматофоры, пиреноид и ядро; *3 — 5 — Glenodinium Borgei: 3* — хроматофоры и капли масла (черные); *4* — экземпляр, культивированный в темноте, с большой пузулой в середине, вакуоли с соком, хроматофоры, расположенные радиально, зерна крахмала у концов клетки, вправо от заднего конца клетки ядро; *5* — ядро и зерна крахмала; *6, 7 — Ceratium hirundinella: 6* — со скоплением гликогена, окрашенным раствором Люголя, *7* — с жировыми включениями (*1* — по Лефевру; *2* — по Гейтлеру, *3 — 5* — по Энцу; *6, 7* — по Догелю)

Ленты расширяются и разветвляются близ периферии, и становятся плоскими под самой оболочкой, иногда соединяются мостиками, представляясь тогда в виде сетки из петель, то более рыхлой, то более плотной (рис. 9, *1—4*). Окраска хроматофоров чаще желтобурая, реже светлобурая, темнобурая, голубая или зеленая. Вещество, окрашивающее хроматофоры, по современным данным, содержит следующие пигменты: хлорофиллы *a* и *c*, β-каротин, перидинин, диноксантин, диадиноксантин и неоди-

ноксантин. Некоторые виды перидиней бесцветны, другие содержат гематохром. Наконец, некоторые, лишенные хроматофоров, имеют окрашенную плазму. Питание автотрофное, сапрофитное или анимальное с захватом в последнем случае других мелких водорослей (рис. 12, *1, 2*), также миксотрофное.

Ассимиляты. Продукт фотосинтеза у окрашенных форм — крахмал, а у некоторых, особенно морских,— масло, редко также парамилон и гликоген. Крахмал имеет вид зерен, иногда концентрирующихся вокруг пиреноида, масло в виде желтых или красноватых капель (рис. 9, *2—7*).

Глазок (стигма). Составной частью протопласта у некоторых видов перидиней является глазок, имеющий

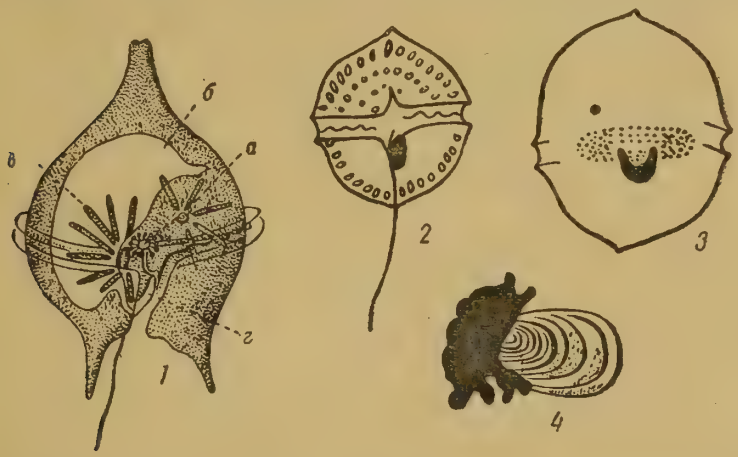

Рис. 10

1 — Peridinium divergens: а — собирательная пузула, *б* — мешковидная пузула, *в* — хроматофоры, *г* — жгутиковая щель; *2, 3 — Woloszynskia leopoliensis: 2* — с хроматофорами и глазком, *3* — с ядром и глазком; *4 — Pouchetia:* линза глазка и пигмент (*1* — по Ольтмансу; *2* — по Лефевру; *3* — по Волошинской; *4* — по Догелю)

форму диска, овала или подковы и располагающийся чаще в виде буроватого или красного пятнышка на уровне пересечения борозд или в продольной борозде (рис. 10, *2—4*).

Вакуоли. В протопласте перидиней содержатся вакуоли, отличающиеся несократимостью, т. е. отсутствием правильной пульсации. Их называют пузулами. В своей типичной форме они описаны у морских видов, тогда как у пресноводных пузулы отсутствуют и заменяются бо́льшим или меньшим количеством мелких вакуолей, рассе-

янных по всему протопласту и лишенных пульсаций (рис. 9, *1*, *4*; рис. 10, *1*).

Ядро. В центре клетки близ поперечной борозды располагается одно крупное сферическое, цилиндрическое, реже полиэдрическое ядро. Оно характеризуется особой волокнистой или нитчатой структурой и принадлежит, по классификации Догеля (1937), к ядрам хромозомного, или непрерывно делящегося типа.

Движение. Наиболее частая форма перемещения перидиней — движение по спиральному пути при одновременном вращении вокруг своей продольной оси, во время которого продольный жгут волочится сзади (рис. 11).

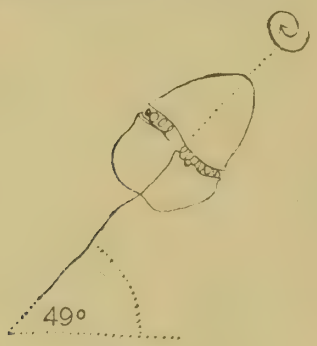

Рис. 11

Положение *Glenodinium Borgei* при движении в воде (по Энцу)

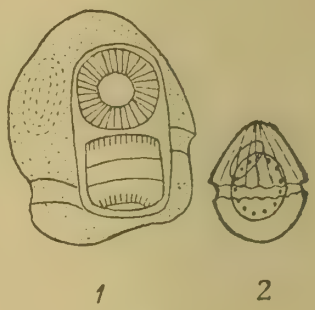

Рис. 12

1 — *Massartia vorticella* с двумя *Cyclotella* внутри; *2* — *Gymnodinium rhomboides* с диатомовой из *Centrales* внутри (*1* — по Волошинской; *2* — по Лебур)

Размножение. Перидинеи размножаются вегетативным путем — посредством деления в подвижном или покоящемся состоянии, причем деление клетки предваряется делением ядра. При делении в подвижном состоянии, хорошо изученном у *Ceratium cornutum* (рис. 13), панцырь после деления ядра раскалывается косо идущей трещиной, следуя линии швов, на две половины, которые, оставаясь долгое время соединенными друг с другом, получают: одна — бóльшую часть передней половины материнской клетки, другая — бóльшую часть задней и некоторую часть передней. Новые особи расходятся, наполовину одетые материнской оболочкой, наполовину голые. Позднее голые половины регенерируют недостающую

часть панцыря со всеми характерными отростками и видовой структурой. Иногда при делении в подвижном состоянии не происходит разрыва и сбрасывания части оболочки, все пластинки остаются связанными друг с другом и при делении формируются отдельно одна за другой, в итоге одна особь как бы выталкивается из другой.

У большинства представителей рода *Peridinium* деление происходит в состоянии временного покоя. При этом протопласт делится на две одинаковые части (рис. 14), а в панцыре образуется отверстие, через которое выступает жидкий пузырь с тонкой эластичной оболочкой. Пузырь постепенно увеличивается в своих размерах, и в него переходят обе полуклетки. Последние потом приобретают жгуты и освобождаются из пузыря в виде подвижных, подобных гимнодинию клеток, которые позднее достигают стадий, сходных с *Glenodinium* и *Peridinium*, снабженных обычно уже настоящим панцырем со щитками и швами. В других случаях такое деление предваряется отставанием протопласта от оболочки, стягиванием его в одну массу, которая окружается сплошной толстой оболочкой, превращаясь как бы в цисту, внутри которой без стадии покоя происходит деление протопласта и освобождение двух подвижных клеток в стадии гимнодиния. Иногда же, при неблагоприятных условиях, происходит образование и настоящих цист с толстой оболочкой, с обильным скоплением внутри крахмала и масла, нередко с длительной стадией покоя, продолжающейся иногда несколько лет

Рис. 13

Ceratium cornutum: *1*—косой раскол панцыря, *2*—регенерация недостающей половины клетки (по Ольтмансу)

(рис. 15). После периода покоя цисты прорастают, давая начало подвижной клетке в стадии гимнодиния, впоследствии приобретающей панцырь.

Своеобразно протекает размножение у перидиней, которые большую часть своей жизни пребывают в неподвижном состоянии. У одних — обе дочерние клетки, на которые делится протопласт, принимают форму гимнодиния, развивая систему борозд и образуя глазок, но вы-

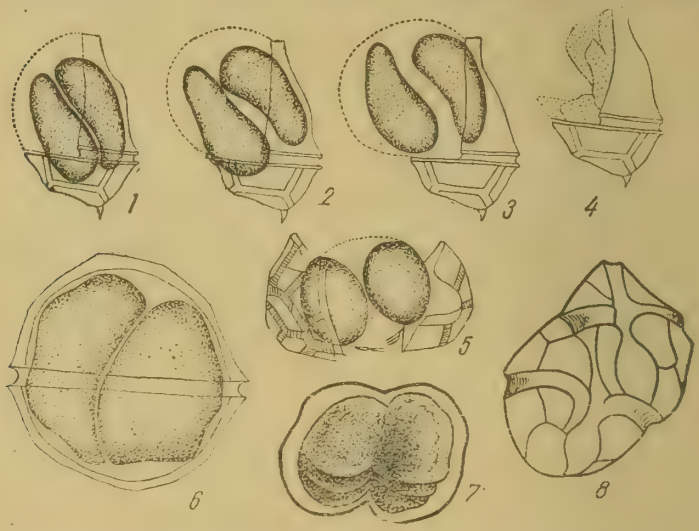

Рис. 14

Различные стадии размножения: *1—4 — Peridinium bipes; 5, 6 — P. cinctum; 7, 8 — Glenodinium Elpatiewskyi* (*1—6* — по Лефевру; *7, 8* — по Линдеману)

хода зооспор не наблюдается. У других — при делении клетки не принимают форму гимнодиния, а выходят в виде неподвижной автоспоры. Таким образом, у неподвижных перидиней наблюдаются различные степени редукции жгутиковой стадии, причем у некоторых родов образование подвижной стадии совершенно подавлено и деление сопровождается образованием автоспор, у других—размножение происходит как путем образования зооспор, так и автоспор; некоторые виды еще до деления принимают вид зооспоры, но сами освобождаются в виде автоспоры; у других, наоборот, ни протопласт делящейся клетки, ни продукты его деления не обнаруживают структуры зооспоры, хотя освобождаются они в виде таковой.

Кроме простого деления на две клетки, у перединей имеет место также многократное деление внутри студенистой или плотной капсулы. Если при делении особи остаются более или менее длительное время связанными друг с другом, то это может привести к образованию цепочек, из 2—10 и более клеток. Цепочки могут быть временного характера: как только дочерние клетки окончательно сформируются, они распадаются на отдельные клетки. Образование цепочек имеет место у *Ceratium hirundinella*.

Половое размножение перидиней до сих пор считалось не доказанным с достоверностью, хотя Дивальд (1931—1934) у *Glenodinium lubieniensiforme* с несомненностью установил изогамную копуляцию гамет. То же доказано для некоторых паразитических родов и для морской ночесветки (*Noctiluca*).

Рис. 15

Цисты: *1* — *Peridinium Lomnickii*; *2*, *3* — *Ceratium hirundinella*: *2* — хроматофоры (черные палочки) и шаровидные включения амилоида, *3* — с богатым содержанием волютина; *4* — *Glenodinium Borgei*: очертание цисты внутри панцыря с ядром (заштриховано) и красными каплями (черные), возможно, гематохрома (*1* — по Лефевру; *2*, *3* — по Догелю; *4* — по Энцу)

Изменчивость. Перидинеи обладают большой изменчивостью, связанной с изменениями условий среды, ростом и возрастом клетки. Эта изменчивость выражается в изменении формы клетки, размеров, толщины оболочки, ширины швов, структуры пластинок, характера выростов и т. п. Способность изменяться у разных видов проявляется в разной степени, но она особенно велика у пресноводного *Ceratium hirundinella* и выражается здесь в изменении размеров клетки, длины и количества рогов, степени их расставленности и пр. (см. род *Ceratium*). Полиморфизм может выражаться также в цикле

развития, что, например, у *Glenodinium* (=*Peridinium*) *Borgei* связано с большой чувствительностью к изменению условий внешней среды. Смотря по состоянию среды, организм реагирует выделением защитной оболочки, цистированием или образованием стадий *Gloeo-Hypnodinium*. Последнее состояние представляет своего рода латентный период, в котором организм может пребывать некоторое

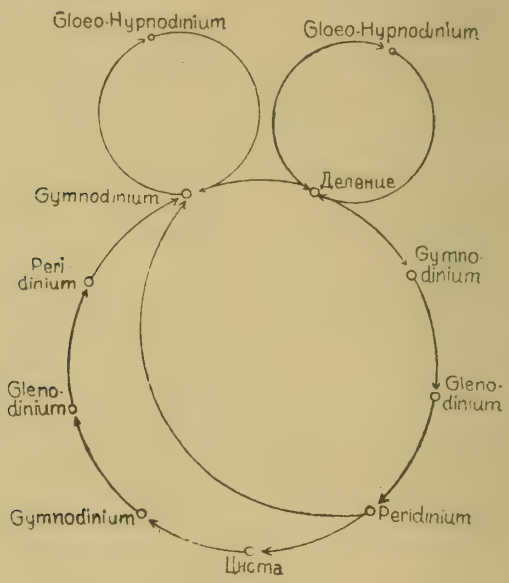

Рис. 16

Жизненный цикл *Glenodinium Borgei* (по Энцу)

время, чтобы при благоприятных условиях вновь перейти к нормальному существованию. Жизненный цикл *Glenodinium Borgei* может протекать по-разному, как это видно из рис. 16. Весной из цисты выходит гимнодиний, который, получив оболочку, становится гленодинием, потом приобретает щитки, превращаясь в типичный *G. Borgei*. Начинается деление, при котором панцырь сбрасывается, вновь образуется гимнодиний, который через стадию гленодиния превращается в *G. Borgei*. Этот процесс размножения может повторяться, а в конце сезона может закончиться образованием цисты. Кроме того, указанный цикл иногда видоизменяется путем вклинивания стадии

Gloeo-Hypnodinium, которая может наступить как в стадии неделящейся клетки, так и при делении, благодаря чему образуются два побочных цикла, которые потом, при наступлении нормальных условий, снова переходят в нормальный цикл.

3. СИСТЕМА ПИРОФИТОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Пирофитовые водоросли, как было сказано выше, представляют собой самостоятельный тип водорослей, характеризующийся рядом особенностей, отличающих его от других типов. Исследованиями главным образом Пашера (1914, 1927, 1931) были установлены родственные связи между криптомонадами и перидинеями и общность их происхождения, что и позволило Пашеру считать их принадлежащими к одному типу, названному им *Pyrrophyta*. И криптомонады, и перидинеи не занимают изолированного положения среди прочих жгутиковых и обнаруживают сходный с другими группами водорослей ход развития от преимущественно подвижного (монадного) состояния к неподвижному вегетативному состоянию. При этом в эволюционном ряду пирофитовых водорослей преобладают монадные ступени эволюции, тогда как неподвижные организации встречаются редко и их принадлежность к пирофитовым водорослям узнается или по особой структуре ядра (у перидиней), или по наличию в цикле их развития подвижной стадии, сходной или с простейшими из криптомонад (*Cryptochrysis*), или с простейшими из перидиней (*Gymnodinium*). Правда, Фрич (1948) не находит достаточных доказательств родства криптомонад и перидиней.

В основу настоящего выпуска „Определителя“ положена система Пашера с теми изменениями и дополнениями, которые внесли в нее Кофоид и Суизи (1921), Фрич (1948), Скуя (1939) и Паульсен (1949). Нами внесены только следующие небольшие изменения: 1) в наименование высших систематических категорий введены общеупотребительные обозначения — тип, подтип, класс, подкласс, порядок, семейство; 2) уменьшено число семейств в порядке *Peridiniales* до двух в отличие от Линдемана (1928) и Шиллера (1931—1937), которые в своих монографиях дают очень дробное деление порядка *Peridiniales* на семейства; 3) не включены *Chloromonadineae*, ко-

торые Скуя рассматривает как простые, но сильно специализированные *Pyrrophyta*, а прочие альгологи считают стоящими ближе к эвгленовым, куда и помещают их в качестве особого класса.

Следует при этом заметить, что среди пирофитовых водорослей группа криптомонад еще очень мало известна: многие формы проходят незамеченными по причине их малых размеров; структура глоточного аппарата, одного из весьма важных в систематическом отношении образований, еще мало изучена; не всегда точно установлено количество и расположение хроматофоров, не выяснена природа пиреноидов. Поэтому понятно, что даже в разграничении родов испытываются большие трудности. Имеется целый ряд видов, неточно определенных и указываемых старыми авторами (Эренберг, Эйхвальд, Вейссе). Эти виды вообще вызывают сомнение в реальности их существования. При составлении определителя по этой группе нами использована почти вся имеющаяся литература по криптомонадам с описанием ряда видов, обитающих как в пресных, так и в соленых водах; не включены лишь виды экзотические (австралийские и пр.) и морские.

Что касается перидиней, то современная систематика их базируется на целом комплексе признаков. При разработке системы имеют значение подвижность или неподвижность организма (т. е. отсутствие или наличие жгутов, их местоположение), отсутствие или наличие оболочки, ее характер и строение (т. е. оболочка нерасчлененная или состоящая из пластинок), отсутствие или наличие борозд, их положение, характер и направление, отсутствие или наличие хроматофоров, их форма, окраска и расположение, наличие выростов: рогов, шипов и различных украшений; и, наконец, у панцырных форм исключительное значение в систематическом отношении имеет структура панцыря, т. е. число, форма, связь и расположение пластинок, составляющих панцырь, особенно в пределах эпивальвы. Некоторые авторы (Кофоид, Волошинская, Абé) в последнее время придают большое значение в таксономии рода *Peridinium* также структуре брюшного поля, выявление которой представляет большие трудности и осуществлено пока для очень немногих морских видов. В настоящий определитель по перидинеям включен целый ряд видов, не вошедших в определитель Киселева „Панцырные жгутиконосцы“ (1950), главным образом — из

описанных позже выхода в свет монографии Шиллера (1931—1937). Определитель содержит не только пресноводные виды перидиней, но и представителей различных континентальных соленых водоемов. Включены также виды, пока не найденные в водоемах СССР, но возможность нахождения которых весьма вероятна.

Принятая система приводится ниже. Характеристика входящих в нее систематических категорий дается в соответствующих местах „Специальной части“ [1].

Тип ***Pyrrophyta***

Подтип ***Cryptophyceae***

Класс ***Cryptomonadineae***

Порядок *Cryptomonadales*
Семейство *Cryptomonadaceae*
Семейство *Kathablepharidaceae*
Семейство *Senniaceae*

Класс ***Cryptococcineae***

Порядок *Cryptococcales*
Семейство *Cryptococcaceae*

Подтип ***Dinophyceae***

Класс ***Desmocontae***

Подкласс ***Desmomonadineae***

Порядок *Desmomonadales*
Семейство *Desmomonadaceae*
Семейство *Protaspidaceae*
Порядок *Prorocentrales*
Семейство *Prorocentraceae*

Подкласс ***Desmocapsineae***

Порядок *Desmocapsales*
Семейство *Desmocapsaceae*

---

[1] В „Специальной части“ не приводятся только те группы, представители которых обитают в морях и в прибрежных лужах с морской водой, а также семейства, включающие в себя исключительно бесцветные формы.

Класс ***Peridineae***

Подкласс ***Dinoflagellatae*** s. str.

Порядок *Gymnodiniales*
Семейство *Pronoctilucaceae*
Семейство *Noctilucaceae*
Семейство *Gymnodiniaceae*
Семейство *Polykrikaceae*
Семейство *Warnowiaceae*
Семейство *Gymnosclerotaceae*
Порядок *Blastodiniales*
Семейство *Blastodiniaceae*
Порядок *Peridiniales*
Семейство *Dinophysiaceae*
Семейство *Peridiniaceae*

Подкласс ***Rhizodineae***

Порядок *Rhizodiniales*
Семейство *Rhizodiniaceae*

Подкласс ***Dinocapsineae***

Порядок *Dinocapsales*
Семейство *Dinocapsaceae*

Подкласс ***Dinococcineae***

Порядок *Dinococcales*
Семейство *Dinococcaceae*

Подкласс ***Dinotrichineae***

Порядок *Dinotrichales*
Семейство *Dinotrichaceae*
Семейство *Dinocloniaceae*

4. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ СВОДКИ

И. А. Киселев, Панцырные жгутиконосцы (Dinoflagellata) морей и пресных вод СССР. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоолог. ин-том АН СССР, вып. 33, 1950.

И. А. Киселев, Криптомонадовые и перидинеи Европейского Севера СССР (Pyrrophyta). Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. II, вып. 7, 1951.

F. E. Fritsch, The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. 1, Cambridge, 1948.

K. Höll, Oekologie der Peridineen. Pflanzenforschung, Heft 11, 1928.

G. Huber-Pestalozzi, Das Phytoplankton des Süsswassers. Teil III. Cryptophyceae, Chloromonadineae, Peridineae. Binnengewässer, Bd. XVI, 1950.

Kofoid and O. Swezy, The free-living of unarmoured Dinoflagellata. Mém. of the Univ. of California, № 5, 1921.

M. Lefèvre, Monographie des espèces d'eau douce du genre Peridinium. Arch. de botanique, t. 2, № 5, 1932.

E. Lemmermann, Peridiniales. In: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. III, Algen I, 1910.

E. Lindemann, Dinoflagellatae (Peridineae). In: Eyferth-Schoenichen. Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches, Fünfte Aufl., Bd. I, 1925.

E. Lindemann, Peridineae (Dinoflagellatae). In: Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Zweite Aufl., Bd. 2, 1928.

A. Pascher, Cryptomonadineae. In. Pascher, Süsswasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Heft 2, 1913.

J. Schiller, Dinoflagellatae (Peridineae). In: Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Bd. 10, Abt. 3, Teil 1, 2, 1931—1937.

A. J. Schilling, Dinoflagellatae (Peridineae). In: Pascher, Süsswasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, Heft 3, 1913.

F. Stein, Der Organismus der Infusionstiere, Abt. 3, 1-te Hälfte, 1878; Abt. 3, 2-te Hälfte, Leipzig, 1883.

J. Wołoszynska, Polnische Süsswasser-Peridineen. Büll. Acad. Sc. Cracovie, Clas. Sc. Math. et Nat., ser. B, 1915 (1916).

Тип PYRROPHYTA — ПИРОФИ́ТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ

Преимущественно подвижные, редко неподвижные, одноклеточные или колониальные формы. Клетки большей частью дорзовентрального строения, голые или покрытые оболочкой, иногда имеющей вид панцыря, состоящего из двух половинок, которые могут, в свою очередь, слагаться из многочисленных или немногих пластинок, часто с одной бороздой, расположенной косо или по спирали, реже поперечно, или с двумя бороздами, продольной и поперечной, в которых располагаются жгуты, редко без борозд. Подвижные формы — с двумя жгутами, реже с одним жгутом. Пигменты в хроматофорах. Цвет хроматофоров большей частью бурый или желтобурый, встречаются также желтая, красноватая, зеленоватая и синяя окраски. Иногда бывает окрашена сама плазма клеток. Продукты ассимиляции — крахмал и близкие к нему вещества, а также масло. Половой процесс встречается редко. Размножение продольным делением подвижной или неподвижной клетки, у неподвижных форм — зооспорами или автоспорами. Многие формы образуют цисты и пальмеллоидные структуры.

I. Подвижные формы имеют одну борозду, проходящую в косом направлении или по спирали; зооспоры неподвижных форм сходны с простейшими криптомонадами. Подтип **Cryptophyceae** (стр. 47).

II. Подвижные формы имеют продольную и поперечную борозды, редко они с одной поперечной бороздой или без борозд; зооспоры неподвижных форм сходны с простейшими динофлагеллатами. Подтип **Dinophyceae** (стр. 88).

Подтип CRYPTOPHYCEAE — КРИПТОФИ́ТОВЫЕ

Подвижные, реже неподвижные формы. Первые — дорзовентрального строения, с бороздой, идущей от переднего конца или от брюшной стороны в косом направлении, реже по спирали; большинство с воронкой (глоткой). Клетки голые, с более или менее уплотненным перипластом (кутикулой), обычно с двумя несколько неравной длины жгутами, отходящими чаще на переднем конце и обращенными оба вперед или, у некоторых, один жгут направлен вперед, а другой — назад, реже жгуты сбоку на брюшной стороне. Неподвижные формы в виде одиночных тетраэдрических клеток с оболочкой из клетчатки; они никогда не образуют нитей, а при размножении образуют зооспоры типа простейших криптомонад.

I. Клетки подвижные в вегетативном состоянии. Класс **Cryptomonadineae** (стр. 47).

II. Клетки неподвижные в вегетативном состоянии, подвижная стадия только при размножении. Класс **Cryptococcineae** (стр. 86).

Класс **Cryptomonadineae — Криптомона́ды**

Одноклеточные подвижные организмы, большей частью типичного дорзовентрального строения со спинной и брюшной сторонами, с косо срезанным передним концом, чаще сжатые с боков, реже сжатые дорзовентрально. Имеется борозда, идущая прямо, косо или по спирали, иногда борозда располагается более или менее экваториально. Большинство имеет глотку с трихоцистами. Два жгута отходят от переднего конца клетки или сбоку, у большинства оба жгута обращены вперед, реже один жгут волочится сзади (рулевой жгут). Хроматофоров один-два или больше; они располагаются дорзовентрально или латерально, разнообразного цвета, встречаются и бесцветные формы. Один-два, реже несколько пиреноидов, или амфозом, которые, однако, могут и отсутствовать. Запасные питательные вещества — крахмал или вещество, близкое к крахмалу, масло, лейкозин. Питание голофитное (фототрофное), сапрофитное и голозойное (анимальное), иногда смешанное. Размножение делением в подвижном или неподвижном состоянии. Покоящаяся стадия в виде цисты или пальмеллоидной структуры.

За ширину клетки у криптомонад все авторы принимают расстояние между спинной и брюшной сторонами, за толщину клетки — расстояние между боковыми сторонами.

Порядок CRYPTOMONADALES — КРИПТОМОНА́ДОВЫЕ

См. характеристику класса.

I. Клетки большей частью обратно-яйцевидные или эллипсоидные. Борозда проходит прямо или в косом направлении вдоль передней половины клетки, реже образует спираль. Жгуты — на переднем конце клетки и обращены вперед, реже один жгут направлен вперед, другой — назад.
   1. Оба жгута обращены вперед.
      Семейство **Cryptomonadaceae** (стр. 48).
   2. Один жгут обращен вперед, другой — назад.
      Семейство **Kathablepharidaceae**[1].

II. Клетки бобовидные или почковидные. Борозда проходит в поперечном направлении. Жгуты сбоку, причем всегда один обращен вперед, другой — назад. Семейство **Senniaceae** (стр. 84).

Семейство Cryptomonadaceae Pasch. — Криптомона́довые

Клетки с более или менее тонким перипластом (кутикулой). Передний конец косо срезан, по краю вогнут, и вдоль него, заходя отчасти на брюшную сторону, проходит в косом направлении борозда, развивающаяся у некоторых форм в воронку или глотку, открытую спереди и в виде трубки вдающуюся в тело. Два обращенных вперед жгута отходят на переднем конце клетки. Хроматофоров один-два или несколько, различного цвета: бурого, желтого, зеленовато-синего, синего, оливкового или красноватого. Имеются формы, лишенные хроматофоров (бесцветные). Запасные питательные вещества — крахмал и масло (жир), даже лейкозин. Размножение продольным делением в подвижном или неподвижном состоянии.

I. Клетки с хроматофорами.
   1. Формы лишенные глотки и со слабо развитой бороздой, или глотка плохо заметная, узкая, приближенная к брюшной стороне, с отдельными рассеянными трихоцистами.
      А. Хроматофоры преимущественно бурые или оливково-зеленые, редко красноватые. Род **Cryptochrysis** (стр. 49).
      Б. Хроматофоры иного цвета.
         а. Хроматофор красного или темнокрасного цвета.
            Род **Rhodomonas (Rh. ovalis)** (стр. 52).
         б. Хроматофоры синие или синезеленые.
            α. Один-два крупных хроматофора.
               Род **Chroomonas** (стр. 56).
            β. Несколько мелких дисковидных хроматофоров.
               Род **Cyanomonas** (стр. 61).
   2. Формы снабженные хорошо развитыми глоткой и бороздой.

---

[1] Сем. *Kathablepharidaceae* Skuja, заключающее в себе исключительно бесцветных монад, не приводится в „Определителе", посвященном описанию преимущественно хлорофиллоносных организмов.

А. Хроматофор всегда один, красного или темнокрасного цвета.
Род **Rhodomonas** (стр. 52).

Б. Хроматофоры иного цвета, один или два, в одном лишь случае два хроматофора краснобурого цвета.
Род **Cryptomonas** (стр. 63).

II. Клетки без хроматофоров, бесцветные.

1. Формы лишенные глотки. Род **Cryptella** (стр. 51).
2. Формы снабженные глоткой.

А. Вход в глотку окружен широким незамкнутым кольцом густой протоплазмы, содержащей ряд овальных, сильно преломляющих свет гранул (трихоцист).
Род **Cyathomonas** (стр. 83).

Б. Вход в глотку не имеет кольца гранул (трихоцист).
Род **Chilomonas** (стр. 81).

Род **Cryptochrysis** Pasch. — **Криптохри́зис**

Клетки эллипсоидные или цилиндрические, иногда обратно-яйцевидные, дорзовентрального строения, с косо срезанным и по краю вогнутым передним и более суженным и закругленным задним концами, одетые более или менее грубым перипластом, препятствующим метаболии. Выемка на переднем конце представляет в профиль борозду, которая начинается на переднем конце клетки, идет, сначала слабо изгибаясь, и продолжается, сильно изогнувшись, по другую сторону апикальной плоскости почти до противоположной стороны клетки, не переходя в глотку, которая у этого рода отсутствует. Продольная борозда выстлана сильно преломляющими свет гранулами (трихоцистами). Два жгута, выходящих из борозды, почти одинаковой длины. Один жгут, более лентовидный, чем другой, с коротким тонким наконечником, совершает равномерные удары наподобие бича, другой жгут производит волнообразные движения. Хроматофоров один, два или много, более или менее лопастных и часто разделенных на доли, окрашенных в бурый, оливково-зеленый, реже красноватый цвета. Пиреноид (амфозома?) в передней половине или посередине клетки. Запасные питательные вещества в виде мелких пластинок и зерен, окрашивающихся йодом, подобно крахмалу багряных водорослей, в красный цвет. Две пульсирующие вакуоли, из которых одна всегда находится в оттянутом переднем участке спинной стороны клетки. Ядро в задней части клетки в виде небольшого сильно преломляющего свет зернышка. Питание смешанное. Деление продольное в подвижном состоянии.

Представители этого рода обитают в водоемах с пресной водой — типа небольших луж, в прудах, канавах, старицах рек, реже в озерах.
C. minor 3.

I. Один хроматофор. Размеры меньше 10 μ.

II. Два или несколько хроматофоров. Размеры больше 10 μ.

1. Несколько мелких дисковидных хроматофоров.
C. polychrysis 4.

2. Два больших хроматофора.

А. Клетки при рассматривании сбоку почти с параллельными краями, в задней части коротко клиновидно суженные, по правому боку спинной половины с волнистым гребневидным килем. **C. carinata 1.**

Б. Клетки при рассматривании сбоку овальные, обратно-яйцевидные, часто слегка бобовидные, постепенно суживающиеся кзади, без гребневидного киля, но с небольшим выступом впереди на спинной стороне клетки.

C. commutata 2.

1. Cryptochrysis carinata Czosnowski — **Криптохризис килеватый** (рис. 17, *1, 2*).— Клетки при рассматривании сбоку более или менее обратно-яйцевидные, почти с параллельными краями, немного

Рис. 17

1, 2 — Cryptochrysis carinata: наверху — вид спереди; *3, 4 — C. commutata:* наверху — поперечный разрез; *5 — C. minor; 6 — C. polychrysis* (*1—3* — по Чосновскому; *4, 6* — по Пашеру; *5* — по Нигарду)

изогнутые, сжатые с боков, на переднем, слегка скошенном конце тупо-закругленные, на заднем коротко, иногда клиновидно суженные и закругленные. Спинная часть клетки на правом боку с волнистым и выступающим в виде гребня килем. Продольная борозда хорошо развитая, глубокая и широкая, с рассеянными трихоцистами, простирается почти по всей длине правой стороны, переходя немного на левую сторону. Жгуты немного короче длины клетки. Два оливково-зеленых хроматофора, расположенных дорзовентрально. Пульсирующие вакуоли близ переднего конца. Дл. 17—22 μ, шир. 11—13 μ, толщ. 9—10 μ.

В прудах. В СССР не обнаружен (Польша).

2. Cryptochrysis commutata Pasch. — **Криптохризис переменчивый** (рис. 1, *1, 2*; 17, *3, 4*).— Клетки овальные или обратно-яйцевидные,

часто слегка бобовидные. Спинной край выпуклый, часто вытянутый впереди в носик, брюшной край вогнутый или почти прямой и более короткий, чем спинной. Борозда простирается дальше середины клетки, с рассеянными вдоль нее трихоцистами. Один жгут почти равен длине клетки, другой—заметно короче. Два крупных постенных хроматофора с волнистым или лопастным внутренним краем. Один скорлупчатый пиреноид посередине клетки. Ядро в задней части клетки. Дл. 15—19 μ, шир. 7—10 μ, толщ. 6,5—8 μ.

В канавах, старицах рек, озерах. Латв. ССР.

3. Cryptochrysis minor Nyg.— **Криптохризис меньший** (рис. 17, *5*).— Клетки сбоку слегка обратно-яйцевидные, при рассматривании в дорзовентральном направлении более или менее сжатые, брюшная сторона короче спинной, спереди косо срезанные, кзади суженные и закругленные. Борозда на брюшной стороне с двумя рядами трихоцист. Два жгута почти вдвое короче длины клетки, отходят на переднем конце клетки. Один золотистый хроматофор и один пиреноид на спинной стороне. Дл. 8—9 μ, шир. 3—5 μ.

В прудах и озерах. В СССР не обнаружен (Дания).

4. Cryptochrysis polychrysis Pasch. — **Криптохризис многохроматофорный** (рис. 17, *6*).— Клетки более или менее цилиндрические, без резкого различия в длине спинного и брюшного края. Один жгут почти равен длине клетки, другой немного короче. Несколько (до 15) мелких дисковидных хроматофоров. Дл. 15—20 μ, шир. 6—10 μ.

В лужах. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Данные о борозде и глотке отсутствуют. Некоторые авторы (Губер-Песталоцци, 1950) в наличии нескольких хроматофоров у криптомонад склонны видеть патологическое явление.

Род **Cryptella** Pasch. — **Криптéлла**

Отдельно живущие бесцветные монады с организацией простых криптомонад. Клетки дорзовентрального строения, с вогнутой (реже выпуклой) брюшной и выпуклой спинной сторонами, последняя на переднем конце клетки вытянута вперед. Передний конец косо срезан, с небольшой вогнутостью. Клетки немного сжатые с боков, по длине прямые или слегка изогнутые. Имеется продольная борозда, с двумя рядами трихоцист, которые часто глубоко простираются вдоль борозды, но глотка не развивается. Хроматофоры отсутствуют. Впереди одна пульсирующая вакуоль, сзади ядро.

Обитатели болот и луж.

Представители этого рода, повидимому, являются обесцветившимися криптомонадами, соответствующими роду *Cryptochrysis*. *Cryptella* относится к *Cryptochrysis* подобно тому, как *Chilomonas* относится к *Cryptomonas*. У некоторых видов в плазме эндофитируют клетки синезеленой водоросли (цианеллы).

I. Клетки живут в симбиозе с одноклеточной синезеленой водорослью (внутриклеточный симбиоз). **C. cyanophora 2.**

II. Клетки бесцветные, не содержат внутри синезеленой водоросли. **C. angustata 1.**

1. Cryptella angustata Czosnowski — **Криптелла суженная** (рис. 18, *2*).— Клетки бесцветные, яйцевидные или удлиненно-яйцевидные, на переднем конце косо срезанные, на заднем — закругленные. Трихоцисты рассеяны вдоль незаметной борозды, простирающейся до середины клетки. Жгуты немного короче длины клетки. Внутри крупные зерна крахмала. Дл. 17—23 μ, шир. 5,5—6,5 μ.

В сфагновых болотах. В СССР не обнаружена (Польша).

Рис. 18

1 — Cryptella cyanophora; 2 — C. angustata (*1* — по Бахману; *2* — по Чосновскому)

2. Cryptella cyanophora Pasch. — **Криптелла цианеллоносная** (рис. 18, *1*).—Клетки обратно-яйцевидные, с сильно скошенным и слабо вогнутым передним концом, суженные к заднему концу и слабо сжатые с боков. Два ряда мелких трихоцист, приближенных к брюшному краю. Два неодинаковой длины жгута. В плазме рассеяны дисковидные зерна крахмала и заключена одна крупная шаровидная цианелла. Дл. 14—18 μ, шир. 8—12 μ, цианелла 4—6 μ в диам.

В лужах. В СССР не обнаружена (Австрия).

Род **Rhodomonas** Karsten — **Родомóнас**

Клетки обратно-яйцевидные, цилиндрические или удлиненно-эллипсоидные, реже веретеновидные или линзообразные; у первых — передний конец широкий и косо срезанный, с легкой выемкой по переднему краю, задний конец закругленный; у последних — оба конца равномерно суженные и заостренные. Борозда развивается в трубчатую глотку, простирающуюся более или менее глубоко внутрь протопласта; она выстлана трихоцистами, расположенными часто в два или несколько продольных, часто перекрещивающихся рядов. Редко глотка незаметная. Два почти одинаковой длины жгута, прикрепленных у входа в глотку. Хроматофор один, ржаво-красного, темнокрасного или интенсивно красного цвета. Одна амфозома, окруженная иногда крахмальной сферой. Имеются пиреноиды, включенные в пластиду. Ядро в задней части тела связано с амфозомой. Одна-две пульсирующие вакуоли, из них одна всегда в переднем конце клетки. В базальной части клетки часто имеется относительно крупное, круглое, сильно преломляющее свет зерно, подобное лейкозину.

Род не очень резко отличается от рода *Cryptomonas*: имеются формы, стоящие на границе между обоими родами (см. *Cr. Dangeardii*).

Распространен в морях, водоемах с пресной и соленой водой.

I. Клетки более или менее равномерно суженные к обоим концам **Rh. lens 2.**

II. Клетки не суженные к концам или суженные только к одному концу.

1. Клетки не суженные к концам.
   А. Клетки цилиндрические. Глотка хорошо развитая. **Rh. tenuis 5.**
   Б. Клетки овальные. Глотка незаметная. **Rh. ovalis 6.**
2. Клетки суженные к одному концу.
   А. Клетки немного суженные к переднему концу, почти яйцевидные. **Rh. rubra 4.**
   Б. Клетки суженные к заднему концу, обратно-яйцевидные.
      а. Задний конец клетки изогнут к брюшной стороне. **Rh. minuta 3.**
      б. Задний конец клетки прямой.
         α. Передний конец клетки очень мало или совсем не скошенный и по краю очень слабо вогнутый. **Rh. ovalis 6.**
         β. Передний конец клетки очень заметно скошенный и по краю отчетливо вогнутый.
            * Клетки широкие. Отношение длины клетки к ширине равно 1,5—2. **Rh. lacustris 1.**
            ** Клетки узкие. Отношение длины клетки к ширине не меньше 2,5. **Rh. tenuis 5**

1. Rhodomonas lacustris Pasch. et Ruttn. — **Родомонас озерный** (рис. 19, *1—3*).— Клетки обратно-яйцевидные, при рассматривании сбоку с широким косо срезанным и слабо, но заметно вогнутым по краю передним концом, сзади закругленные. Глотка с продольными рядами трихоцист. Хроматофор один, постенный, ржаво-красный. Посередине клетки большой пиреноид (амфозома); ядро в задней части клетки. Дл. 10—13 μ, шир. 5—6 μ.

В планктоне озер и прудов, не только в верхних, но и в глубоких слоях. Латв.-ССР.

2. Rhodomonas lens Pasch. — **Родомонас линзообразный** (рис. 19, *4,5*).— Клетки линзообразные или широко-веретеновидные, равномерно суженные и заостренные на обоих концах, большей частью передний конец короче заострен, чем задний. Трихоцисты в продольных рядах окружают приближенную к брюшному краю глотку. Два жгута — около $^3/_4$ длины клетки. Хроматофор один, ржаво-красного или темнокрасного цвета, расположен на спинной стороне. Большой скорлупчатый пиреноид(амфозома?) посередине клетки. Около основания жгутов одна пульсирующая вакуоль. Ядро в задней части. Дл. 10—12 μ, шир. 5—7 μ. По Скуе, дл. 12—17 μ, шир. 9—11 μ.

В альпийских озерах, в прудах, от ранней весны до начала зимы. В СССР не обнаружен (Чехословакия, Швеция, Австрия).

3. Rhodomonas minuta Skuja — **Родомонас мелкий** (рис. 19, *6*).— Клетки обратно-конические, передний конец широко-закругленный, на брюшной стороне скошенный и вогнутый, задний конец сильно остро или закругленно суженный и более или менее изогнутый к брюшной стороне. Глотка простирается до середины клетки и окружена трихоцистами в виде многочисленных коротких палочек, расположенных двумя рядами на брюшной стороне клетки. Один жгут почти равен длине клетки, другой — немного короче. На спинной стороне клетки один корытообразный оливково-бурый или темнокрасный хроматофор. Один довольно крупный пиреноид (амфозома) с двумя скорлупками крахмала, расположенный посередине спинной стороны. В клетке

рассеяны округлые или овальные, блестящие, сильно преломляющие свет гранулы. Впереди одна пульсирующая вакуоль. Ядро почти посередине клетки. Дл. 9—14 μ, шир. 4—7 μ.

Вид холодноводный, весьма чувствительный к изменению температуры; в озерах в холодное время. В СССР не обнаружен (Швеция).

Var. **nannoplanctonica** Skuja (рис. 19, 7).— Отличается меньшими размерами, остро суженным и большей частью сильно загнутым задним концом и присутствием у заднего конца блестящей, сильно пре-

Рис. 19

1—3 — Rhodomonas lacustris: *1, 3* — сбоку, *2* — спинная сторона; *4, 5* — *Rh. lens*: *4* — сбоку, *5* — спинная сторона; *6* — *Rh. minuta*: внизу—поперечный разрез, *7* — var. *nannoplanctonica*: сверху—поперечный разрез (*2—5*—по Рутнеру; *1, 6, 7*—по Скуе)

ломляющей свет, сходной с волютином, капли. Хроматофор буровато-розовый. Дл. 8—9 μ, шир. 5—6 μ.— В СССР не обнаружена (Швеция: в оз. Еркен, в июле).

4. Rhodomonas rubra Geitl. — **Родомонас красный** (рис. 20, *1, 2*).— Клетки при рассматривании сбоку слегка яйцевидные с более сильно выпуклым спинным, чем брюшным, краем. Передний конец немного суженный, косо срезанный и слабо вогнутый по краю клетки. При рассматривании дорзовентрально клетки удлиненно-яйцевидные до удлиненно-эллипсоидных, равномерно закругленные на обоих концах. Передний конец немного суженный, косо срезанный, со слабой выемкой, задний конец закругленный. Глотка с двумя рядами трихоцист приближена к брюшному краю и не доходит до середины клетки. Один постенный, при рассматривании со спинной стороны глубоко надрезанный, часто лопастной хроматофор интенсивно красного, реже красновато-бурого цвета. Одна центральная или несколько кзади смещенная амфозома, окруженная крахмальной сферой, цельной или состоящей из нескольких кусков. Движение

быстрое, иногда с вращением вокруг продольной оси на месте. Дл. 13—20 μ, шир. 8—10 μ.

В озерах и небольших ручьях между водяными мхами. В СССР не обнаружен (Германия, Австрия, Франция).

5. Rhodomonas tenuis Skuja — **Родомонас тонкий** (рис. 20, *3*).— Клетки узкие, цилиндрические или обратно-яйцевидные, слегка сжатые с боков. Спинной край более выпуклый, чем брюшной, последний — почти прямой, реже слабо вогнутый. Передний конец клетки на спинной стороне слегка вытянут в носик, косо срезан и на брюшной стороне заметно вогнут, задний конец клетки узко-закругленный. Глотка простирается до середины клетки, иногда

Рис. 20

1, 2 — Rhodomonas rubra: *1* — спинная сторона, *2* — сбоку; *3 — Rh. tenuis*: внизу слева — поперечный разрез; *4—7 — Rh. ovalis*: *4* — брюшная сторона, *5, 7* — сбоку, *6* — спинная сторона (*1, 2* — по Гейглеру; *3* — по Скуе; *4—7* — по Нигарду)

несколько короче или длиннее, и окружена в задней половине многочисленными трихоцистами. Жгуты равны $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки. На спинной стороне клетки один полукольцевидный темнокрасный хроматофор. Один округлый, довольно крупный пиреноид посередине спинной стороны с 2—4 скорлупками крахмала вокруг. В передней части клетки пульсирующая вакуоль; в задней части, реже немного кпереди, небольшие капли, сходные с лейкозином. Ядро позади середины клетки. Размножение в подвижном состоянии. Дл. 15—23 μ, шир. 5—9,5 μ.

В озерах. Латв. ССР.

В Швеции вид находили особенно часто в холодное время года.

6. Rhodomonas ovalis Nyg.— **Родомонас овальный** (рис. 20, *4—7*).—Клетки овальные или удлиненно-обратно-яйцевидные, не сжатые. Передний конец при рассматривании сбоку слабо скошен, очень слабо заметна и вогнутость на переднем крае. Борозда на брюшной стороне, сопровождаемая по тому и другому краям рядом нежных гранул (трихоцист), простирающихся далее середины клетки. Глотка незаметная. Из борозды близ переднего конца выходят два почти

одинаковой длины жгута, из которых более длинный жгут короче клетки. Один красновато-бурый хроматофор с надрезом на спинной стороне, простирающимся до середины клетки. Один пиреноид, расположенный на спинной стороне почти посередине клетки. Одна пульсирующая вакуоль у переднего конца клетки. Ядро в задней половине клетки. У заднего конца клетки довольно большие блестящие зерна — повидимому, лейкозин. Дл. 14—15,3 μ, шир. 7—8 μ.

В планктоне эвтрофных озер. В СССР не обнаружен (Дания).

Род **Chroomonas** Hansg. — **Хроомóнас**

Клетки яйцевидные или эллипсоидные, иногда почти шаровидные или цилиндрические, спереди обычно косо срезанные и снабженные небольшой выемкой, сзади закругленные и иногда суженные в изогнутый на брюшную сторону хвост. Строение дорзовентральное. Борозда развита слабо; глотка часто отсутствует или очень узкая; она окружена большей частью немногими трихоцистами и обычно приближена к брюшному краю. Жгутов два. Хроматофоры в числе одного или двух, постенные, корытообразные, синего или синезеленого цвета, редко оливково-зеленого. Один-два пиреноида (амфозомы), расположенных около середины клетки, голых или окруженных глыбками крахмала. Иногда пиреноиды отсутствуют. Глазок обычно отсутствует. Пульсирующие вакуоли у переднего конца. У одного вида, не приводимого здесь,—*Chroomonas gemma* (Playf.) Pasch. — в плазме эндофитируют две шаровидные синезеленые клетки (цианеллы).

В разного типа водоемах со стоячей водой: озерах, лужах, а также в старицах рек, канавах и в соленых лужах морских побережий. В планктоне и среди зарослей.

I. Клетки почти шаровидные. **Chr. pulex 10.**
II. Клетки явственно вытянутые.
  1. Задний конец клетки сужен и изогнут к брюшной стороне.
    А. Жгуты немного короче длины клетки.
      а. Клетки веретеновидные или обратно-грушевидные. **Chr. acuta 1.**
      б. Клетки обратно-конические. **Chr. caudata 3.**
    Б. Жгуты очень короткие, $^1/_3$ длины клетки. **Chr. breviciliata 2.**
  2. Задний конец клетки не изогнут к брюшной стороне.
    А. Клетки с глазком.
      а. Клетки с одним хроматофором.
        α. Клетки эллипсоидные до цилиндрических. **Chr. coerulea 4.**
        β. Клетки широко-яйцевидные. **Chr. Rosenbergae 6.**
      б. Клетки с 2 хроматофорами. **Chr. Pochmannii 7.**
    Б. Клетки без глазка.
      а. Клетки без пиреноида. **Chr. setoniensis 11.**
      б. Клетки с пиреноидом.
        α. Клетки яйцевидные или более или менее эллипсоидные. Отношение длины клетки к ширине ее не более 2.

* Клетки удлиненно-обратно-яйцевидные, иногда более или менее эллипсоидные. Скорлупки крахмала у пиреноидов касаются друг друга меридионально. **Chr. Nordstedtii 5.**

** Клетки обратно-яйцевидные. Скорлупки крахмала у пиреноидов касаются друг друга экваториально. **Chr. minima 8.**

β. Клетки почти цилиндрические. Отношение длины клетки к ширине ее равно 1/2. **Chr. oblonga 9.**

1. Chroomonas acuta Uterm.— **Хроомонас острый** (рис. 21, *1*).— Клетки веретеновидные или обратно-грушевидные, с широким косо

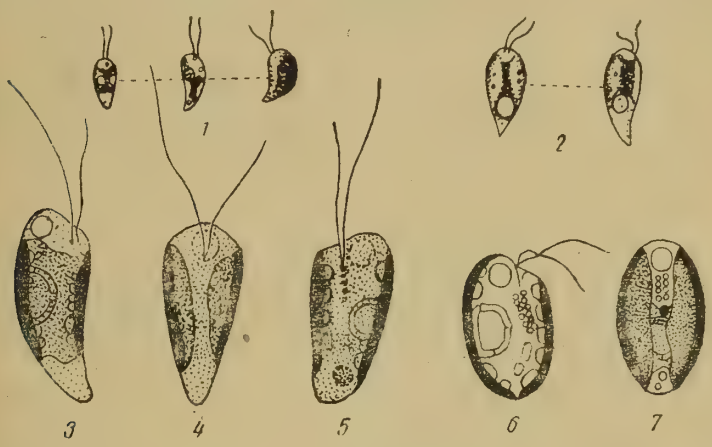

Рис. 21

1—Chroomonas acuta; *2—Chr. breviciliata*; *3—5—Chr. caudata*: *3*, *5*—сбоку, *4*—спинная сторона; *6*, *7—Chr. coerulea*: *6*—сбоку, *7*—спинная сторона (*1*, *2*—по Нигарду; *3—7*—по Гейтлеру)

срезанным, заметно вогнутым передним концом и косым, изогнутым на брюшную сторону хвостовым придатком. Борозда и трихоцисты отсутствуют (по Нигарду) или имеется короткая борозда (по Утермелю). Два жгута, 5—8 μ дл., отходят немного кзади от переднего края клетки. Один синезеленый, иногда темнооливковый, более или менее лопастной хроматофор, близ которого один пиреноид (амфозома), расположенный выше середины клетки на спинной стороне. Ядро в задней части клетки. Клетки очень подвижные, плавают, вращаясь вокруг продольной оси, так что изогнутый хвост кажется качающимся из стороны в сторону. Способны также вращаться на месте с огромной скоростью. Дл. 7—10 μ, шир. 3—5,5 μ.

В прудах и озерах. β-мезосапроб. В СССР не обнаружен (Германия, Швейцария, Дания, Швеция).

2. Chroomonas breviciliata Nyg.— **Хроомонас короткожгутиковый** (рис. 21, *2*).— Клетки грушевидные, с косым, изогнутым в направлении брюшной стороны хвостом. Борозда и трихоцисты отсутствуют. Два очень коротких, одинаковой длины жгута, 5—7 μ дл.,

отходят близ переднего конца. Хроматофор один, интенсивно синего цвета. Пиреноид незаметен. Пульсирующая вакуоль в задней части тела. Сведения о глоточном аппарате отсутствуют. Дл. 14—18 μ, шир. 5—7 μ.

В прудах и озерах, в колониях бесцветной *Sphaeroeca volvox*. В СССР не обнаружен (Дания).

3. Chroomonas caudata Geitl. — **Хроомонас хвостатый** (рис. 21, *3—5*).— Клетки, при рассматривании дорзовентрально, обратно-конические, кзади равномерно суженные, сбоку вытянутые в хвост, изогнутый в направлении брюшной стороны и сильно варьирующий в длине и кривизне. Спинной край сильнее изогнут, чем брюшной. Передний край косо срезан и слабо вогнут. Борозда неглубокая, едва заметная, часто без трихоцист. Жгуты немного короче длины клетки. Хроматофор постенный, интенсивно синезеленого цвета, открытый на брюшной стороне, не заполняет всю клетку, оставляя бесцветным передний и задний концы клетки. На спинной стороне к внутренней поверхности хроматофора прилегает большая амфозома с четырьмя (всегда?) скорлупками крахмала (в профиль видны две скорлупки), образующимися лишь на стороне амфозомы, противоположной хроматофору. Одна пульсирующая вакуоль в передней части клетки. Движение очень быстрое. Дл. 9—12 μ, шир. 3—4,5 μ.

Найден в оранжерейном бассейне. В СССР не обнаружен (Австрия).

4. Chroomonas coerulea (Geitl.) Skuja (= *Cryptomonas coerulea* Geitl.) — **Хроомонас голубой** (рис. 21, *6*, *7*).— Клетки эллипсоидно-овальные до цилиндрических, при рассматривании со спинной стороны продолговатые или широко-эллиптические, сбоку слегка асимметричные, со слабо выпуклой брюшной и более сильно выпуклой спинной сторонами, впереди широко и косо срезанные и с легкой выемкой, с боков слегка сжатые. Глотка простирается косо почти до середины клетки, с плохо заметными, рассеянными в задней части глотки трихоцистами. Один постенный корытообразный хроматофор, расположенный дорзально, синего до оливково-зеленого цвета, с одной скорлупчатой амфозомой, лежащей вблизи хроматофора почти посередине клетки. Близ амфозомы, впереди нее, почти в центре клетки, находится красноватый овальный глазок. В выступающем углу переднего конца клетки пульсирующая вакуоль. Движение чрезвычайно быстрое. Дл. 8—12 μ, шир. 4—7 μ.

В озерах и медленно текущих ручьях среди водяных мхов. В СССР не обнаружен (Швеция, Германия, Австрия, Франция).

5. Chroomonas Nordstedtii Hansg. [= *Cryptomonas Nordstedtii* (Hansg.) Senn.; *Cr. glauca* Ehr.] — **Хроомонас Нордштедта** (рис. 22, *1*).— Клетки эллипсоидные или удлиненно-обратно-яйцевидные, с косо срезанным и слегка вогнутым по краю передним концом, сзади слегка суженные и остро-закругленные. Глотка слабо выражена, большей частью со слабо развитой системой трихоцист. Два жгута, немного более короткие или равные длине тела. Один-два синезеленых или слегка зеленоватых хроматофора. Пиреноид (?) 2—4—8-скорлупчатый, скорлупки касаются друг друга меридионально. У более мелких и уплощенных экземпляров хроматофор вместе с пиреноидом располагается на плоской стороне, переходя своими краями и на другую сторону; у более крупных, почти не уплощенных особей хроматофор с пиреноидом помещается более дорзально. Глазок отсутствует.

Пульсирующая вакуоль в передней части, ядро в задней части клетки. Питание автотрофное, но иногда источником азота могут служить органические вещества. Дл. 8—20 μ, реже 31 μ, шир. 4—10 μ, толщ. 2—8 μ.

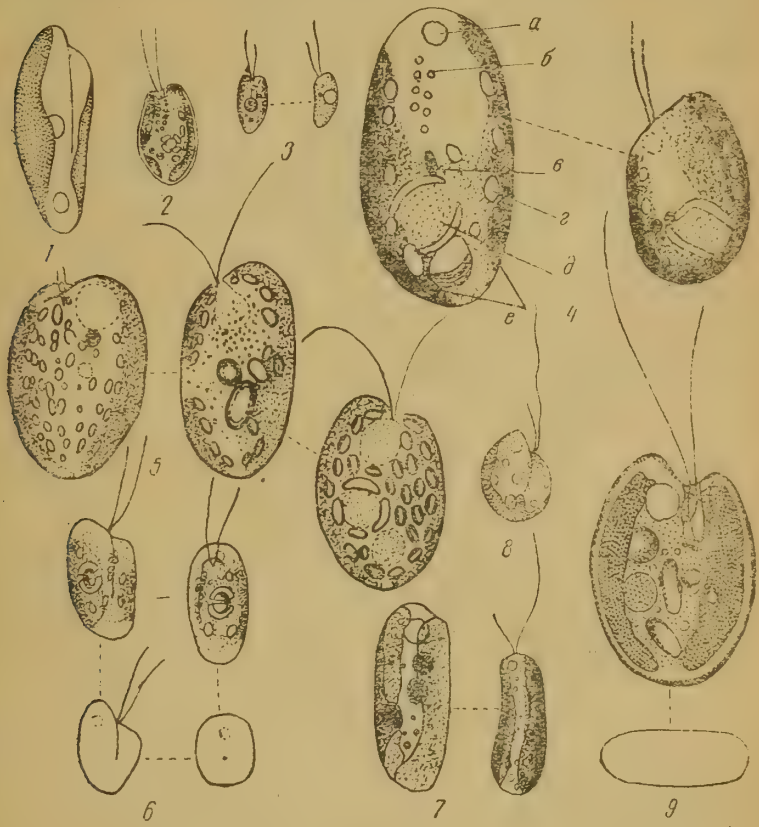

Рис. 22

1—Chroomonas Nordstedtii, 2—f. *latviensis*, 3—f. *minor*; 4—*Chr. Rosenbergae*: *а*—вакуоль, *б*—трихоцисты, *в*—глазок, *г*—крахмал, *д*—пиреноид, *е*—хроматофоры; 5—*Chr. Pochmannii*; 6—*Chr. minima*; 7—*Chr. oblonga*; 8—*Chr. pulex*; 9—*Chr. setoniensis*: внизу — поперечный разрез (*1*, *8*—по Пашеру; *2*—по Скуе; *3*—по Нигарду; *4*—по Розенберг; *5*—по Похману; *6*—по Чосновскому; *7*—по Скворцову; *9*—по Лакейю)

В водоемах со стоячей водой, чаще в прудах, в луговых канавах, родниках, лужах, сфагновых болотах, нередко в массе. Латв. ССР. По Утермелю (1925), относится к β-α-мезосапробам.

F. **latviensis** I. Kiss. nom. nov. (=*Chroomonas Nordstedtii* f. Skuja) (рис. 22, *2*).— Клетки при рассматривании сбоку яйцевидные, с сильно выпуклой спинной и слабо выпуклой брюшной сторонами,

впереди косо притупленно-закругленные, сзади слабо суженные и закругленные. Глотка заметно развита, достигает середины тела, с мелкими трихоцистами. Жгуты почти равны длине клетки. Два расположенных дорзовентрально хроматофора. Пиреноид один, позади середины клетки и немного смещен к спинной стороне, с четырьмя крахмальными скорлупками и, кроме того, с дисковидными крахмальными зернами на внутренней поверхности хроматофоров. Дл. 12—15 μ, шир. 8—10 μ, толщ. 6—8 μ.— В лесных канавах. Латв. ССР.

F. **minor** Nyg. (рис. 22, *3*).— Клетки яйцевидные, мало сжатые с боков или совсем не сжатые; спинной край сильно выпуклый, брюшной край прямой или слабо выпуклый, передний конец часто по краю слегка вогнутый, задний закругленный. Глотка отсутствует. Два неодинаковых жгута. Один бледноголубой хроматофор. Один пиреноид (амфозома) на спинной стороне. Дл. 7,5—9,5 μ, шир. 3,5—5 μ.— В прудах. В СССР не обнаружена (Дания, в марте при 4,5—6° С).— Указание Нигарда на присутствие у f. *minor* пиреноида на спинной стороне противоречит данным Скуи о расположении пиреноида у более мелких форм на боковой стороне.

6. Chroomonas Rosenbergae H.-P. — **Хроомонас Розенберг** (рис. 22, *4*).— Клетки широко-яйцевидные, сзади более широкие, чем спереди. Передний конец скошенный и по краю вогнутый. Глотка не заметна, но имеются 2 ряда трихоцист по 4—6 в ряду, не достигающих середины клетки. Два не совсем одинаковых жгута, расположенных на переднем конце по брюшной стороне: один в $^2/_3$ длины клетки, другой немного короче. Один большой синезеленый хроматофор, глубоко разрезанный в передней части и достигающий заднего конца клетки, где он иногда также имеет небольшой вырез. На внутренней стороне хроматофора довольно крупные зерна крахмала. В центре или ближе к заднему концу клетки большой, преимущественно круглый пиреноид (амфозома) с двумя скорлупками крахмала, касающимися друг друга по диагонали. Близ пиреноида карминово-красный глазок. Ядро в задней части клетки. Почти у заднего конца клетки крупное, круглое или эллипсоидное, сильно преломляющее свет зерно — повидимому, лейкозин. Дл. 7—10 μ, шир. 4,2—6,3 μ — у неподвижных; дл. 7—10 μ, шир. 5—7 μ — у подвижных.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (Англия).

7. Chroomonas Pochmannii H.-P.— **Хроомонас Похмана** (рис. 22, *5*).— Клетки широко-овальные, сильно сжатые с боков. Передний конец косо срезан и слабо вогнут, широко закруглен на спинном и брюшном выступах переднего края. Задний конец широко-закругленный. Глотка незаметна, но вокруг ее местонахождения имеются многочисленные мелкие зерна (вероятно, трихоцисты). Два жгута, почти в $^3/_4$ длины клетки. Два синезеленых хроматофора с многочисленными зернами крахмала. Немного кзади от середины в старых клетках большой круглый пиреноид (амфозома) с четырьмя скорлупками крахмала. Одна крупная пульсирующая вакуоль и рядом с нею красный глазок в переднем конце клетки. Близ середины клетки 2—3 сильно преломляющих свет эллипсоидных тела. Ядро в задней части клетки. Дл. 13 μ, шир. 8—10 μ, толщ. 3—4 μ.

В прибрежной части прудов. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

8. Chroomonas minima Czosnowski — **Хроомонас мельчайший** (рис. 22, *6*).— Клетки при рассматривании сбоку обратно-яйцевидные, немного сжатые с боков, на переднем конце косо срезанные и по

краю немного вогнутые, на заднем конце постепенно суженные и закругленные. Борозда незаметная, узкая, с рассеяными трихоцистами. Жгуты немного короче длины клетки. Один, иногда два синих лопастных хроматофора. Один овальный пиреноид (амфозома) с двумя скорлупками крахмала, касающимися своими концами друг друга по экватору. В клетке рассеяны зерна крахмала. Дл. 7,5—10,5 μ, шир. 4,5—6 μ, толщ. 4—5 μ.

В болотах. В СССР не обнаружен (Польша).

9. Chroomonas oblonga Skv.— **Хроомонас продолговатый** (рис. 22, *7*).— Клетки удлиненно-эллипсоидные, почти цилиндрические, спереди с незаметной вогнутостью. Два жгута. Два дорзовентрально расположенных синезеленых хроматофора. Один пиреноид. Данные о борозде и глотке, трихоцистах, пульсирующих вакуолях, ядре и пр. отсутствуют. Дл. 15 μ, шир. 6 μ.

В бассейне с водяными растениями. В СССР не обнаружен (Маньчжурия).

10. Chroomonas pulex Pasch. — **Хроомонас блоховидный** (рис. 22, *8*).— Клетки почти сферические, очень мелкие, с одним синеватым или светлоголубоватым хроматофором и мелкими зернами крахмала. Пиреноид не заметен. Данные о борозде, глотке, трихоцистах и пр. отсутствуют. В диам. 4—7 μ.

В небольших водоемах со стоячей водой, в лужах, старицах рек, иногда вызывает „цветение воды". Грязевые озера Старой Руссы.

11. Chroomonas setoniensis Lackey — **Хроомонас сетонский** (рис. 22, *9*).— Клетки овальные, спереди слегка косо срезанные и по переднему краю вогнутые. Имеется глотка, глубоко простирающаяся внутрь тела. Два неодинаковых жгута — один около 25 μ, другой около 20 μ — отходят от маленького базального зерна с неясным ризопластом. Один светлосиний хроматофор в виде постенного цилиндра, расщепленного от переднего до заднего конца, с неровными краями. Пиреноид отсутствует. Несколько типов включений: капли масла и крахмалоподобные тельца. Одна пульсирующая вакуоль близ места выхода жгутов. Ядро посередине клетки. Плавает быстро, вращаясь вокруг главной оси. Сведения о трихоцистах отсутствуют. Дл. около 20 μ, шир. 15 μ, толщ. 8 μ.

В пресных лужах. В СССР не обнаружен (США).

Род **Cyanomonas** Oltm. — **Цианомо́нас**

Клетки удлиненно-яйцевидные, иногда неравномерно суженные с боков, спереди косо срезанные и притупленно-вогнутые по переднему краю, откуда выходят два жгута неодинаковой длины. Борозда и глотка отсутствуют или выражены слабо. Хроматофоры в числе 4—25, дисковидные, синезеленого цвета, без пиреноидов. Пульсирующие вакуоли обычно отсутствуют. Ядро посередине или у заднего конца клетки. Размножение в неподвижной стадии, причем зооспора плоской стороной прикрепляется к субстрату, округляется и окружается студенистой массой, образуя многоклеточные слоевища, напоминающие колониальные синезеленые водоросли.

Представители этого рода обитают в небольших водоемах с пресной водой и в лужах с соленой водой.

I. Клетки 6—10 μ дл., с 4—10 хроматофорами и короткими жгутами (в $^1/_3$—$^1/_2$ длины клетки). **C. americana 1.**

II. Клетки 12—20 μ дл., с 15—25 хроматофорами и длинными жгутами (не меньше длины клетки). **C. coerulea 2.**

1. Cyanomonas americana Oltm. (= *Cryptoglena americana* Davis) — **Цианомонас американский** (рис. 23, *1, 2*).—Клетки удлиненно-яйцевидные, спереди косо срезанные и снабженные выемкой, откуда выходят два жгута: один жгут в $^1/_2$, другой в $^1/_3$ длины клетки.

Рис. 23

1, 2 — Cyanomonas americana: 1 — подвижная стадия, *2* — пальмеллоидная стадия; *3 — C. coerulea:* наверху — сбоку, внизу — поперечный разрез (*1, 2* — по Давису; *3* — по Лакейю)

Хроматофоры синезеленые, дисковидные, в количестве 4—10 (по Скворцову, 14—18). Посередине 1—3 красных пигментных пятна. Одна пульсирующая вакуоль у переднего конца. Ядро в задней части клетки. Дл. 6—10 μ (по Скворцову, до 15 μ), шир. 4—7 μ, толщ. 2—3 μ. Покоящиеся стадии 7—9 μ дл., 6—7 μ шир.

В лесных канавах, лужах, болотах, в лужах с соленой водой. Латв. ССР.

2. Cyanomonas coerulea Lackey — **Цианомонас голубой** (рис. 23, *3*).— Клетки слабо метаболирующие, с тонкой гладкой пелликулой, несколько яйцевидные, сильнее сжатые с одного боку. Передний конец заострен и имеет небольшое углубление на брюшной стороне, откуда выходят два неравных жгута: более длинный жгут, 20—25 μ дл., отогнут назад, другой, равный почти длине клетки, направлен вперед. Протоплазма нежно гранулированная, без заметных включений. 15—25 дисковидных яркосиних хроматофоров, распределенных по периферии клетки, без пиреноидов. Посередине клетки небольшое ядро. Дл. 12—20 μ, ширина почти вдвое меньше.

В планктоне озер с пресной водой. В СССР не обнаружен (Сев. Америка).

Род **Cryptomonas** Ehr.— **Криптомо́нас**

Клетки дорзовентрального строения, с выпуклой спинной и плоской или слегка вогнутой брюшной сторонами, большей частью сжатые с боков, реже дорзовентрально, с кожистым перипластом (кутикулой), часто исчерченным продольно, реже в косую сетку, способные метаболировать. Спинная сторона спереди нередко вытягивается в носик. Передний конец косо срезан и снабжен выемкой и косо идущей бороздой, которая переходит в воронку или глотку, имеющую вид трубки, вдающейся в тело и открытой спереди. Трихоцисты выстилают главным образом заднюю половину воронки или глотки. От боковой стенки борозды отходят два неравных жгута, направленных вперед. Один-два постенных, часто лопастных, разделенных на несколько отдельных частей хроматофора различного, большей частью оливкового цвета. Если хроматофоров два, то они обычно располагаются дорзовентрально или латерально. В первом случае, при рассматривании клетки сбоку, видны оба хроматофора, а при рассматривании в дорзовентральном направлении—один хроматофор, во втором случае — наоборот. Крайне редко (*Cr. obtorta*) хроматофоры многочисленные, дисковидные. Пиреноиды (амфозомы) имеются или отсутствуют. Продукт ассимиляции — крахмал или крахмалоподобное вещество в виде небольших дисков, редко лейкозин в виде блестящих гранул. Глазок за редким исключением отсутствует. Ядро чаще всего в задней части клетки. 1—3 пульсирующие вакуоли у переднего конца, открываются в борозду. Размножение продольным делением в подвижном или, чаще, неподвижном состоянии, причем в последнем случае клетки часто окружаются студнем. При неблагоприятных условиях образуются цисты с прочной оболочкой из клетчатки.

Род очень распространенный, нередко вызывает „цветение воды". Его представители вегетируют в текучих и стоячих водах, среди нитчаток и мхов, в лужах и в водоемах, богатых органическими веществами: в сточной воде, в навозной жиже, встречаются также и в планктоне.

I. Клетки скрученные спирально или S-образно вдоль продольной оси; хроматофоры многочисленные, дисковидные. **Cr. obtorta 35.**

II. Клетки не скрученные вдоль продольной оси; хроматофоров 1—2.

1. Хроматофоры расположены латерально (вдоль боковых сторон).

А. Клетки сжатые или почти не сжатые с боков.

а. Хроматофор один. **Cr. salina 1.**

б. Хроматофоров два.

α. Пиреноиды (амфозомы) имеются.

* Пиреноидов четыре. **Cr. parapyrenoidifera 2.**

** Пиреноидов один-два.

\+ Пиреноидов два; глотка простирается почти до середины клетки. **Cr. pyrenoidifera 3.**

\+\+ Пиреноид один; глотка простирается глубоко, почти до заднего конца клетки. **Cr. anomala 4.**

β. Пиреноиды (амфозомы) отсутствуют.

* Клетки эллипсоидные, почти бобовидные, дл. до 15 μ. Хроматофоры фиолетово-бурые. **Cr. phaseolus 5.**

* * Клетки обратно-яйцевидные, дл. больше 20 μ. Хроматофоры темнозеленые или оливковые.
Cr. obovata 6.

Б. Клетки сжатые в дорзовентральном направлении.

а. Клетки позади середины с заметной вогнутостью вокруг.
Cr. Woloszynskae 9.

б. Клетки без заметной вогнутости вокруг.

α. Клетки сильно сжатые дорзовентрально; толщина превосходит ширину в 2 раза; пиреноиды отсутствуют. **Cr. tatrica 8.**

β. Клетки менее сильно сжатые дорзовентрально; толщина превосходит ширину меньше чем в $1^1/_2$ раза; пиреноиды имеются. **Cr. Czosnowskii 7.**

2. Хроматофоры расположены дорзовентрально (вдоль брюшной и спинной сторон).

А. Структура перипласта в виде косоугольной сетки.
Cr. lobata 34.

Б. Перипласт иной структуры, или структура перипласта неизвестна.

а. Хроматофоры красноватого цвета. **Cr. rufescens 16.**

б. Обычно окраска хроматофоров иная.

α. Клетки с глазком. **Cr. stigmatica 15.**

β. Клетки без глазка.

* Пиреноиды имеются.

+ Пиреноиды многочисленные, голые, не окруженные зернами крахмала.
Cr. Dangeardii 14.

++ Пиреноидов не более четырех.

× Пиреноид один. **Cr. Richeae 10.**

×× Пиреноидов два.

○ Глотка простирается до середины клетки; дл. 35—45 μ.
Cr. splendida 11.

○○ Глотка простирается дальше середины клетки; дл. 17—22 μ.
Cr. Ozolinii 12.

××× Пиреноидов четыре.
Cr. tetrapyrenoidosa 13.

* * Пиреноиды отсутствуют.

+ Задний конец клетки изогнут к спинной стороне.

Задний конец клетки резко заостренный. Клетки клиновидные.

○ Клетки узкие, стройные, 4,5—6 μ шир., задний конец слабо изогнут к спинной стороне.
Cr. gracilis 19.

○○ Клетки более широкие, не меньше 8 μ шир.; задний конец сильно изогнут к спинной стороне.

△ Задний конец клетки не сильно заостренный; глотка приближена к брюшному краю и простирается значи-

тельно дальше середины клетки. **Cr. reflexa 18.**

△△ Задний конец клетки более острый; глотка располагается по средней линии клетки и простирается до середины или немного дальше середины клетки.

Cr. Marssonii 17.

×× Задний конец клетки тупой, большей частью широко-закругленный, иногда едва заметно заостренный. Клетки в очертании прямоугольные или эллиптические.

○ Передний конец клетки на спинной стороне вытянут в закругленный на конце клюв (сосок).

Cr. rostrata 20.

○○ Передний конец клетки на спинной стороне умеренно вытянутый, без клюва, широко-закругленный.

Cr. ovata var. **curvata 29.**

++ Задний конец клетки прямой.

× Клетки сзади заканчиваются плоским придатком. **Cr. caudata 21.**

×× Придаток на заднем конце клетки отсутствует.

○ Клетки сбоку широко-яйцевидные. Отношение длины к ширине не более $1^1/_2$.

△ Хроматофор желтобурый. Дл. 25—30 μ. **Cr. brevis 22.**

△△ Хроматофор желтый. Дл. 7 μ.

Cr. pusilla 23.

○○ Клетки сбоку иной формы. Отношение длины к ширине равно 2—3 и больше.

△ Клетки сильно сжатые с боков. Отношение ширины к толщине больше $1^1/_2$.

§ Клетки малого размера: не больше 18 μ дл.

! Отношение длины к ширине не более 2. Клетки с блестящими зернами лейкозина.

Cr. lucens 26.

!! Отношение длины к ширине 3—4. Клетки без блестящих зерен лейкозина.

Cr. tenuis 27.

§§ Клетки среднего размера, до 30—56 μ дл.

! Клетки не более 30 μ длины. Отношение ширины к толщине $2—2^1/_2$.
Cr. compressa 25.

!! Клетки более 30 μ дл. Отношение ширины к толщине около $1^2/_3$.
Cr. platyuris 24.

△△ Клетки слабо сжатые или совсем не сжатые с боков; отношение ширины к толщине меньше $1^1/_2$.

§ Передний спинной угол едва намечен или часто отсутствует.

! Клетки 9—14 μ дл.
Cr. obovoidea 32.

!! Клетки 17—22 μ дл.
Cr. Szaferi 33.

§§ Передний спинной угол заметно выражен.

! Спинной угол впереди вытянут в носик.
Cr. nasuta 31.

!! Спинной угол впереди не вытянут в носик.

? Лопасти хроматофоров сближены своими краями.

/ Глотка начинается позади передней трети тела. В задней части клетки крупная капля масла.
Cr. erosa 28.

// Глотка начинается у переднего конца клетки. Капля масла в задней части клетки отсутствует.
Cr. ovata 29.

?? Лопасти хроматофоров удалены одна от другой.
Cr. similis 30.

1. Cryptomonas salina Wisl.— **Криптомонас солончаковый** (рис. 24, *1, 2*).— Клетки овальные, слегка дорзовентрального строе-

ния, в передней части вытянутые в носик, слегка сжатые с боков. Глотка короткая, простирается не более, чем до половины клетки. Два коротких жгута. Хроматофор один, бурого цвета, расположен по боковой стороне клетки. Большое количество мелких сильно преломляющих свет гранул, подобных лейкозину (?). В средней части клетки один пиреноид. Дл. 8—18 μ, шир. 5—9 μ, толщ. 4—8 μ.

В соленых озерах и грязях. Крым, Таманский п-ов.

Рис. 24

1, 2 — Cryptomonas salina; 3 — Cr. parapyrenoidifera; 4 — Cr. pyrenoidifera; 5, 6 — Cr. anomala; 7 — Cr. phaseolus; 8 — Cr. obovata (1, 2 — по Вислоуху; 3, 7, 8 — по Скуе; 4 — по Гейтлеру; 5, 6 — по Фричу)

2. Cryptomonas parapyrenoidifera Skuja — **Криптомонас двупиреноидоносный** (рис. 24, *3*).— Клетки асимметричные, обратно-конические, на спинной стороне сильно выпуклые, на брюшной — прямые или слабо вогнутые. Передний конец сильно выпуклый, широко-закругленный, с довольно глубокой выемкой на брюшной стороне переднего края; кзади клетки постепенно суживаются и закруглены на конце. Глотка на брюшной стороне и простирается почти до середины клетки, окруженная рядами многочисленных мелких трихоцист. Два почти одинаковых жгута, приблизительно равных длине клетки. Два латеральных оливково-зеленых хроматофора, каждый с двумя скорлупчатыми пиреноидами (амфозомами), расположенными один над другим. У молодых экземпляров один хроматофор с двумя друг над другом расположенными на спинной стороне пиреноидами. Пульсирующая вакуоль в переднем конце, ядро позади середины клетки. Дл. 18—22 μ, шир. 8—11 μ, толщ. 7—10 μ.

В озерах. В СССР не обнаружен (Швеция).

3. Cryptomonas pyrenoidifera Geitl. — **Криптомонас пиреноидоносный** (рис. 24, *4*).— Клетки асимметричные, сбоку обратнояйцевидные, более или менее сильно сжатые с боков, со спинной стороны продолговато-эллиптические или почти прямоугольные, на концах закругленные; иногда клетки веретеновидные, при рассматривании сбоку имеют косо срезанный, широкий, с небольшой выемкой, передний конец. Глотка немного косо простирается почти до середины клетки и окружена в задней части трихоцистами. Два неодинаковых жгута, почти равных длине клетки. Два постенных латеральных, большей частью лопастных хроматофора, оливково-зеленого до бурого цвета, сильно сближенных на спинной стороне своими краями; в каждом из них, располагаясь латерально, но ближе к спинной стороне, по одному округлому скорлупчатому пиреноиду (амфозоме). Чаще перед пиреноидом, реже позади пиреноида, находится большей частью овальное, сильно преломляющее свет тело какого-то запасного вещества, а на обоих концах клетки или у одного конца иногда маленький шарик лейкозина. В плазме рассеяны зерна крахмала. Близ входа в глотку одна пульсирующая вакуоль. Ядро в задней части клетки. Движение довольно медленное. Дл. 16—20 μ, шир. 7—9 μ. По Скуе, дл. 15—27 μ, шир. 12—14 μ, толщ. 10—12 μ.

В озерах среди зарослей водяных мхов. В СССР не обнаружен (Австрия, Швеция).

4. Cryptomonas anomala Fritsch — **Криптомонас необычный** (рис. 24, *5, 6*).— Клетки сбоку овальные. Передний конец скошенный, вогнутый, на спинной стороне немного вытянутый вперед. Клетки очень мало сжатые с боков. Глотка простирается почти прямо от переднего конца клетки и немного не доходит до заднего ее конца. Жгуты заметно короче длины клетки. Хроматофоров два, располагающихся латерально. Пиреноид один, расположенный почти посередине клетки. Ядро (?) в заднем конце клетки. Размножение делением в покоящемся состоянии с образованием пальмеллоидной структуры. Дл. 21—24 μ, шир. 11—12 μ, толщ. 9—11 μ.

В прудах. В СССР не обнаружен (Англия).

5. Cryptomonas phaseolus Skuja — **Криптомонас бобовидный** (рис. 24, *7*).— Клетки эллипсоидные или почти бобовидные, почти не сжатые с боков, на обоих концах закругленные, спереди косо срезанные и слабо вогнутые по краю. Глотка узкая, простирается до середины клетки, с трихоцистами. Жгуты неравной длины, короче длины клетки. Два латеральных хроматофора, занимающих всю длину клетки, фиолетово-бурого цвета, без пиреноидов. Внутри клетки многочисленные, довольно крупные зерна крахмала; иногда выше середины 2—3 овальные, сильно блестящие гранулы. Пульсирующая вакуоль в передней части; ядро позади середины клетки. Дл. 12—15 μ, шир. 7—8 μ.

В озерах в сероводородной зоне вместе с другими тиофильными организмами. В СССР не обнаружен (Швеция).

6. Cryptomonas obovata Skuja — **Криптомонас обратно-яйцевидный** (рис. 24, *8*).— Клетки обратно-конические или обратно-яйцевидные, большей частью слегка искривленные в направлении брюшной стороны, слабо сжатые с боков, впереди широко-закругленные, со слабой выемкой на брюшной стороне скошенного переднего края, кзади постепенно суженные и закругленные на конце. Глотка прямая

или изогнутая, простирается до середины клетки или более глубоко, с трихоцистами. Жгуты почти одинаковые и приблизительно равные длине клетки. Два латеральных темнозеленых или оливковых хроматофора, без пиреноидов. Внутри клетки обильные, довольно крупные зерна крахмала, а на спинной стороне выше середины клетки 1—2

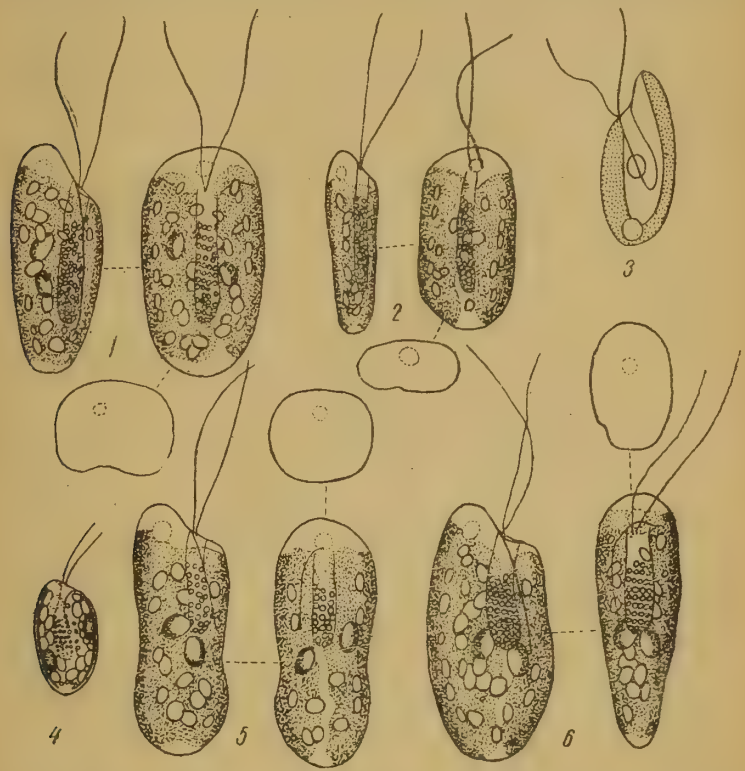

Рис. 25

1 — Cryptomonas Czosnowskii: внизу — поперечный разрез; *2 — Cr. tatrica*: внизу — поперечный разрез; *3 — Cr. Richeae*; *4 — Cr. Ozolinii*; *5 — Cr. Woloszynskae*: вверху — поперечный разрез; *6 — Cr. splendida*: вверху — поперечный разрез (*1, 2, 5, 6* — по Чосновскому; 3 — по Фричу; *4* — по Скуе)

овальных, сильно блестящих тела. Пульсирующая вакуоль в передней, ядро в задней части клетки. Размножение делением в неподвижном состоянии при наличии широкой студенистой капсулы. Дл. 24—46 μ, шир. 13—29 μ, толщ. 13—20 μ.

В озерах, особенно в холодное время года. Латв. ССР.

7. Cryptomonas Czosnowskii I. Kiss. nom. nov. (= *Cryptomonas obovata* Czosnowski) — **Криптомонас Чосновского** (рис. 25, *1*). — Клетки сбоку обратно-яйцевидные, довольно сильно сжатые дорзовен-

трально, на переднем конце сильно косо срезанные и немного вогнутые, на заднем конце постепенно суженные и закругленные. Глотка узкая, простирается на $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки с многочисленными рассеянными трихоцистами. Два латерально расположенных, оливково-зеленых хроматофора и два пиреноида. Дл. 21—27 μ, шир. 8—10 μ, толщ. 11—13 μ.

В прудах, сфагновых болотах. В СССР не обнаружен (Польша).

8. Cryptomonas tatrica Czosnowski — **Криптомонас татрский** (рис. 25, *2*).— Клетки сбоку удлиненные, расширенные в передней четверти клетки, сильно сжатые дорзовентрально, на переднем конце косо срезанные и не вогнутые, к заднему концу суженные и резко закругленные. Глотка узкая, простирается на $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки, с рассеянными трихоцистами. Борозда отсутствует или она очень тонкая. Жгуты почти равны длине клетки. Два бурозеленых, иногда оливково-зеленых латеральных хроматофора, без пиреноидов. Дл. 18—20 μ, шир. 5—6 μ, толщ. 10—12 μ.

В болотах. В СССР не обнаружен (Польша).

9. Cryptomonas Woloszynskae Czosnowski — **Криптомонас Волошинской** (рис. 25, *5*).— Клетки сильно вытянутые в длину, прямые, немного сжатые дорзовентрально, немного ниже середины с не очень глубокой вогнутостью, на переднем конце косо срезанные и слабо вогнутые, на заднем конце широко-закругленные. Глотка простирается почти до середины клетки, с многочисленными трихоцистами. Жгуты короче длины клетки. Два оливково-бурых латеральных хроматофора и два небольших пиреноида. Дл. 23—28 μ, шир. 6,5—10 μ, толщ. 7,5—11 μ.

В болотах. В СССР не обнаружен (Польша).

10. Cryptomonas Richeae Fritsch—**Криптомонас Рич** (рис. 25, *3*).— Клетки с заметным выступом на спинной стороне переднего конца, из-за чего передний край клетки резко скошенный. Глотка, начинаясь на скошенном переднем конце клетки, простирается в виде совершенно прямого мешка до середины спинной стороны клетки. Жгуты немного короче длины клетки, отходят обычно от брюшного края глотки. Повидимому, два дорзовентральных хроматофора. Один немного угловатый пиреноид посередине клетки. Дл. 18—22 μ, шир. 9—10 μ.

В прудах. В СССР не обнаружен (Англия).

Организм, недостаточно полно описанный, изучался на фиксированном материале.

11. Cryptomonas splendida Czosnowski — **Криптомонас блестящий** (рис. 25, *6*).— Клетки при рассматривании сбоку овальные или обратно-яйцевидные, сжатые с боков, на переднем конце косо срезанные и вогнутые, с заметным носиком, на заднем конце постепенно суженные и закругленные. Спинная сторона сильно выпуклая, брюшная сторона тоже выпуклая, но значительно меньше. Глотка широкая, простирается до середины клетки, с трихоцистами в спиральных рядах. Жгуты толстые, почти равные длине клетки. Два оливково-зеленых дорзовентрально расположенных хроматофора. Два овальных, иногда круглых, пиреноида. Дл. 35—45 μ, шир. 18—24 μ, толщ. 14—20 μ.

В болотах. В СССР не обнаружен (Польша).

12. Cryptomonas Ozolinii Skuja — **Криптомонас Озолина** (рис. 25, *4*).— Клетки с боков сжатые, овальные или слегка яйцевидные,

спереди косо срезанные, с небольшой выемкой, кзади суженные и закругленные, со спинной стороны эллиптические. Два одинаковых жгута, равных $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки, выходят из глотки, простирающейся вглубь дальше середины клетки. Два оливково-зеленых хроматофора, расположенных дорзовентрально почти по всей длине клетки, с многочисленными дисковидными зернами крахмала на внутренней стороне. Два пиреноида, частично скорлупчатые. В передней части клетки пульсирующая вакуоль, в задней части — ядро. Дл. 17—22 μ, шир. 9—13 μ, толщ. 6—9 μ.

В озерах, лужах и других водоемах. Латв. ССР.

Близок к *Cr. erosa* и, повидимому, до сих пор с последним смешивался, хотя и отличается присутствием пиреноидов и меньшей величиной.

13. Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja — **Криптомонас четырехпиреноидный** (рис. 26, *2*).— Клетки овальные, на спинной стороне более выпуклые, чем на брюшной, спереди косо закругленные, с выемкой на брюшной стороне переднего края, сзади широко- или остро-закругленные, с неглубокой продольной бороздой. Глотка часто очень глубокая, простирается за пределы средней части брюшной

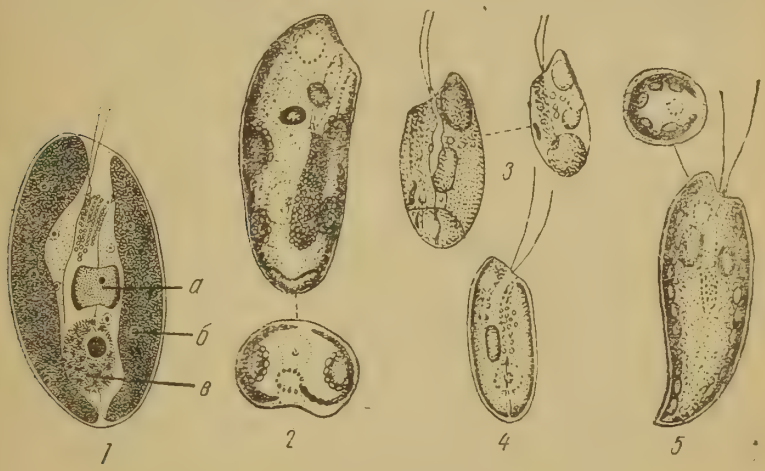

Рис. 26

1 — Cryptomonas Dangeardii: *а* — амфозома, *б* — пиреноид, *в* — ядро; *2 — Cr. tetrapyrenoidosa*: внизу — поперечный разрез; *3 — Cr. stigmatica*; *4 — Cr. rufescens*; *5 — Cr. Marssonii*: вверху — поперечный разрез (*1* — по Голланду; *2, 4, 5* — по Скуе; *3* — по Вислоуху)

стороны, редко только до середины клетки, с многочисленными, большей частью в косых продольных рядах, трихоцистами. Два нежных, нитевидных, неравной длины жгута, почти равных длине клетки. Большей частью два дорзовентральных оливково-бурых хроматофора, каждый обычно с двумя скорлупчатыми пиреноидами, расположенными один над другим. Иногда оба пиреноида одной стороны сливаются друг с другом в один длинный пиреноид. Нередко пиреноиды превращаются в вязкое матово-блестящее, напоминающее лейкозин

вещество — повидимому, волютин. Кроме пиреноидов, в средней или передней частях клетки 1—2 довольно больших, сильно блестящих зерна. В передней части клетки пульсирующая вакуоль, рядом с ней собирательная вакуоль. Ядро почти посередине клетки. Размножение продольным делением в неподвижном состоянии при наличии широкой студенистой капсулы. Дл. 20—49 μ, шир. 10—27 μ, толщ. 5—17 μ.

В озерах. Латв. ССР.

14. Cryptomonas Dangeardii Hollande — **Криптомонас Данжара** (рис. 5, *2*; 6, *1*; 26, *1*).— Клетки овальные или эллипсоидные с более выпуклой спинной стороной, чем у *Cr. erosa*. Глотка начинается на переднем конце клетки и оканчивается или не доходя ядра, или же простирается до задней трети клетки, выходя за пределы заднего конца ядра. Края глотки и ее внутренняя поверхность выстланы трихоцистами. Один сетчатый хроматофор в виде двулопастной пластинки красноватого, желтоватого или зеленоватого цвета. Лопасти хроматофора соединены мостиком на уровне переднего конца ядра. Многочисленные (до 12) мелкие сферические пиреноиды (обычно по 4 в каждой лопасти) без крахмального окружения, но на окрашенных препаратах всегда со светлым ореолом вокруг. Одна амфозома, расположенная вне хроматофора, впереди ядра по оси клетки или на одной из ее сторон, окруженная скорлупками крахмала. Ядро в задней части клетки. Дл. 12—16—20 μ, шир. 10 μ.

В мелких водоемах. В СССР не обнаружен (Франция).

15. Cryptomonas stigmatica Wisl.— **Криптомонас глазчатый** (рис. 26, *3*).— Клетки сбоку дорзовентрального строения, с боков сжатые, в передней части вытянутые в носик, с двумя короткими жгутами. Глотка изогнутая, простирается на $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки, с трихоцистами. Два дорзовентрально расположенных темнозеленых хроматофора. Два пиреноида и 2—4 гранулы, сильно преломляющие свет, в центре клетки. На середине брюшной стороны бледножелтый червеобразный глазок. В задней и передней частях тела большие капли жира. Дл. 14—23 μ, шир. 8,5—11 μ, толщ. 6—7 μ.

В соленой грязи и озерах. Крым.

Картер (1938) отмечает для этого вида наличие нежной продольной и слегка спиральной исчерченности на перипласте, спиральное расположение трихоцист в глотке, у заднего конца которой находится ядро с нуклеолой, и присутствие пульсирующей вакуоли близ переднего конца клетки. Размеры, по Картер, 14—36 μ × 9—14 μ × 5,5μ.

16. Cryptomonas rufescens Skuja — **Криптомонас рыжеватый** (рис. 26, *4*).— Клетки при рассматривании сбоку цилиндрическо-овальные, слегка сжатые с боков, спереди косо срезанные, иногда с неглубокой выемкой по переднему краю, сзади немного суженные и закругленные. Глотка простирается почти до середины клетки и покрыта мелкими, неправильно расположенными трихоцистами. Из нее выходят два одинаковых жгута, равные $^1/_2$—$^2/_3$ длины клетки. Два красновато-бурых (никогда не бывающих оливково-зелеными) хроматофора, расположенных дорзовентрально по всей длине клетки, с рассеянными или многочисленными, крупными, дисковидными или эллиптическими зернами крахмала. Один довольно большой овальный пиреноид на спинной стороне. Близ переднего конца пульсирующая вакуоль. Ядро позади середины клетки. Дл. 21—25 μ, шир. 9—11 μ, толщ. 7—10 μ.

В сточных канавах на опушках леса и озерах. Латв. ССР.

Близок к *Cr. erosa*, отличаясь иной формой, одним пиреноидом и цветом хроматофоров.

17. Cryptomonas Marssonii Skuja (=*C. erosa* var. *reflexa* Marsson; *Chroomonas reflexa* I. Kiss.)— **Криптомонас Марсона** (рис. 26, *5*).— Клетки веретеновидные, слегка S-образные, с несколько изогнутым вперед передним и сильно искривленным к спинной стороне заостренным задним концом тела. Передний конец скошенный, с очень небольшой выемкой. Глотка идет или косо или по оси тела, простираясь до середины клетки или более глубоко, с крошечными, едва заметными трихоцистами. Два латеральных оливково-зеленых или оливково-бурых хроматофора, без пиреноидов. Изнутри к хроматофорам прилегают более или менее многочисленные зерна крахмала. В передней части клетки, близко к спинной или брюшной сторонам расположены 2—3 (редко 1) сильно преломляющие свет, сходные с волютином тельца. Пульсирующая вакуоль в переднем конце, ядро позади середины клетки. Размножение делением в подвижном состоянии. Дл. 16—33 μ, шир. 8—14 μ.

В озерах, прудах, довольно часто, особенно в холодное время года. Широко распространен в СССР.

Близок к *Cr. reflexa* Skuja, от которого отличается более узкой формой клетки, кзади более заостренной, и менее глубокой выемкой на переднем скошенном конце.

18. Cryptomonas reflexa (Marsson) Skuja — **Криптомонас изогнутый** (рис. 27, *3*).— Клетки широко-веретеновидные, слегка S-образ-

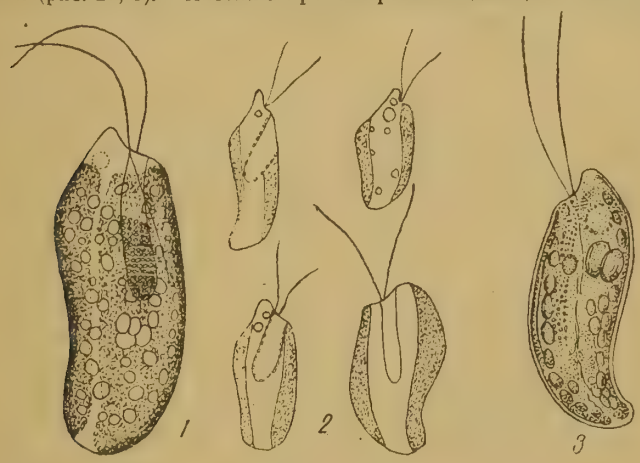

Рис. 27

1, 2—Cryptomonas rostrata; *3—Cr. reflexa* (*1*—по Чосновскому; *2*—по Киселеву; *3*—по Скуе)

ные, с несколько изогнутым вперед передним и сильно искривленным к спинной стороне, суженным и несильно заостренным задним концом тела. Наибольшая ширина клетки на середине. Передний конец на брюшной стороне с легкой выемкой, откуда отходит глотка, про-

стирающаяся до середины, ближе или далее середины клетки, направленная то прямо и косо к середине, то изогнутая и приближенная к брюшной стороне клетки. Глотка в задней половине выстлана изнутри многочисленными довольно мелкими трихоцистами, расположенными в несколько неправильных продольных и поперечных рядов. Два жгута, оба немного меньше длины клетки. Два постенных дорзовентральных хроматофора, соприкасающихся друг с другом по средней линии, оливково-зеленого цвета, без пиреноидов. К хроматофорам изнутри прилегают многочисленные дисковидные зерна крахмала. На спинной или брюшной сторонах в передней трети клетки 1—2 больших овальных или округлых, голых, сильно преломляющих свет тела, над ними пульсирующая вакуоль. Ядро ниже середины клетки. Дл. 27—46 μ, шир. и толщ. 11—19 μ.

В планктоне рек, озер, в торфяных карьерах, прудах полей орошения сточными водами, в городских прудах и бассейнах; довольно часто, особенно в более холодное время года. Латв. ССР.

19. Cryptomonas gracilis Skuja — **Криптомонас стройный** (рис. 28, *1*).— Клетки удлиненные, обратно-яйцевидные или веретеновидные, слабо S-образные, впереди косо клиновидные, с неглубокой выемкой на брюшной стороне переднего края, кзади постепенно суженные, на конце заостренные и немного изогнутые кнаружи, иногда слегка сжатые с боков. Глотка в задней части выстлана трихоцистами. Жгуты почти одинаковые, равные $^1/_2$—$^2/_3$ длины клетки. Два дорзовентрально расположенных, оливковых или желтых хроматофора без пиреноидов. В передней половине клетки на спинной стороне 1—2 овальных блестящих тельца. Пульсирующая вакуоль у переднего конца. Ядро позади середины клетки. Дл. 15—19 μ, шир. 4,5—6 μ.

Рис. 28

1—Cryptomonas gracilis; *2—Cr. caudata*; *3—Cr. brevis*; *4—Cr. pusilla* (*1*—по Скуе; *2*, *3*—по Шиллеру; *4*—по Бахману)

В озерах, особенно весной. В СССР не обнаружен (Швеция).

20. Cryptomonas rostrata Troitzkaja emend. I. Kiss. (= *Cr. rostrata* Skuja) — **Криптомонас клювовидный** (рис. 27, *1*, *2*). — Клетки сбоку в форме вытянутого эллипса, умеренно сжатые с боков, кпереди более или менее суженные. Задний конец клетки изогнут к спинной стороне, тупой, большей частью широко-закругленный, передний конец на брюшной стороне с воронковидным углублением, а на спинной стороне вытянут в прозрачный, на верхушке закругленный клюв (сосок), 2—3 μ дл. У основания клюва одна-две пульсирующие вакуоли, крупная — 3—4 μ в диам. Глубокая и узкая выемка (борозда) ведет в глотку, простирающуюся до половины клетки и изогнутую по своей длине, с ясно заметным по краям слоем трихоцист (по Скуе, в поперечных или продольных рядах). Два почти одинаковой длины жгута, равных $^2/_3$—$^3/_4$ длины клетки. Два дорзовентральных оливковых или темнозеленых, ясно разделенных у заднего конца хроматофора, без пиреноидов. Кроме обилия мелких зерен крахмала, часто у переднего и заднего концов клетки довольно большие капли лейко-

зина. Крупное ядро в задней части клетки. Дл. 20—65 μ, шир. 10—26 μ, толщ. 14—22 μ.

В прудах и озерах в зоне, зараженной сероводородом (тиофильный организм). Ленинградская обл., Латв. ССР.

Отличается от *Cryptomonas reflexa* (Marsson) Skuja и *Cr. ovata* var. *curvata* (Ehr.) Lemm. присутствием носика, формой тела, а от второго — еще и глубиной глотки. От *Cr. nasuta* Pasch. и *Cr. Richeae* Fritsch, с которыми сходен по присутствию носика, отличается загнутым к спинной стороне задним концом и бо́льшими размерами.

21. Cryptomonas caudata Schiller — **Криптомонас хвостатый** (рис. 28, *2*).— Клетки с брюшной стороны слегка обратно-яйцевидные, лишь немного суженные кзади и резко переходящие на заднем конце в плоский придаток, в поперечнике почти круглые. Спинной край более выпуклый, чем брюшной. Глотка простирается далее середины клетки, сначала направляясь к спинной стороне, потом изгибаясь к брюшной. Хроматофоров два (?), расположенных дорзовентрально. Дл. 14—17 μ, шир. 8 μ.

В рыбоводных прудах и старицах рек. В СССР не обнаружен в р. Дунае и прудах у Вены в зимний период).

22. Cryptomonas brevis Schiller — **Криптомонас короткий** (рис. 28, *3*). — Клетки при рассматривании с боков широко-яйцевидные, наиболее широкие посередине, кпереди и кзади суженные. Спинной край более выпуклый, чем брюшной, и образует впереди довольно сильно выступающий угол. Глотка простирается почти до середины клетки. Жгуты немного длиннее клетки. Хроматофор один, желто-бурый. Дл. 25—30 μ, шир. 18—20 μ.

Старицы рек. В СССР не обнаружен (в р. Дунае у Вены в зимний период).

Вид находили при 4—6°С, часто в больших количествах (200—500 клеток в 1 *см*³).

23. Cryptomonas pusilla Bachmann — **Криптомонас крошечный** (рис. 28, *4*). — Клетки яйцевидные, на заднем конце изогнутые, на переднем закругленные и косо срезанные, со слабой вогнутостью по краю. Глотка простирается до середины клетки. Жгуты неодинаковой длины, короче клетки. Один постенный (спинной) хроматофор желтого цвета. Одна гранула (лейкозин) в задней части клетки. Дл. 7 μ, шир. 5 μ.

В планктоне олиготрофных высокогорных озер, часто вместе с *Cr. ovata* и *Cr. erosa*. В СССР не обнаружен (Швейцария).

24. Cryptomonas platyuris Skuja — **Криптомонас плоскохвостый** (рис. 29, *3*). — Клетки сильно сжатые с боков, бобовидные, с сильно выпуклым выше середины спинным и прямым или слегка вогнутым брюшным краями, впереди асимметрично клиновидные, с выемкой на брюшной стороне переднего края, сзади косо и широко-угловато-закругленные; задний конец слегка изогнут назад, он значительно тоньше, чем остальная часть клетки, светлее и гомогеннее, так как лишен зерен крахмала, или их тут меньше. На брюшной (?) стороне клетки проходит неглубокая широкая борозда, образующая на переднем конце клетки косую плоскую выемку, переходящая в глотку, которая, изгибаясь, простирается до середины клетки; задняя половина глотки с трихоцистами в продольных и косых рядах. Два почти одинаковой длины жгута, равных $^3/_4$ — 1 длины клетки. Один, редко два, дорзовентральных хроматофора, оливкового или темнооливкового цвета, без пиреноидов, но внутри с дисковидными, более или менее много-

численными зернами крахмала. Часто на спинной стороне выше середины клетки 1—2 овальные, сильно преломляющие свет, блестящие гранулы. Одна довольно крупная пульсирующая вакуоль у переднего конца близ глотки. Ядро в задней половине клетки. Дл. 31—50 μ, шир. 15—24 μ, толщ. 9—14 μ.

В озерах и мелких водоемах. Латв. ССР.

Рис. 29

1, 2 — Cryptomonas compressa: *2* справа — поперечный разрез; *3 — Cr. platyuris*: внизу — поперечный разрез; *4 — Cr. lucens*: внизу — поперечный разрез; *5 — Cr. tenuis*: слева — поперечный разрез; *6, 7 — Cr. erosa* (*1* — по Фричу; *2, 5, 6* — по Пашеру; *3, 4* — по Скуе; *7* — по Штейну)

25. Cryptomonas compressa Pasch. — **Криптомонас сжатый** (рис. 29, *1, 2*). — Клетки сильно сжатые с боков, сбоку вытянутые, почти цилиндрические, часто слабо изогнутые, длина клетки превосходит ее ширину в 2—4 раза, ширина превосходит толщину в 2—2,5 раза. Глотка узкая, косо, под большим углом, входит в борозду, которая простирается почти вдоль бокового края, слабо суживаясь к основанию. Два дорзовентрально расположенных хроматофора, ясно разделенных у заднего конца, иногда синеватого цвета. Дл. 17—30 μ, шир. 8—15 μ, толщ. 4—6 μ.

В планктоне рек и водоемов со стоячей водой, в сфагновых болотах, редко. Карело-Фин. ССР, Ленинград (в р. Б. Невке).

26. Cryptomonas lucens Skuja — **Криптомонас сияющий** (рис. 29, *4*). — Клетки эллипсоидные или обратно-яйцевидные, почти с

параллельными краями, сильно сжатые с боков, спереди клиновидные или односторонне косо закругленные и слабо вогнутые, сзади закругленные. Продольная борозда образует прямую глотку, простирающуюся немного дальше середины клетки и снабженную трихоцистами. Жгуты почти одинаковые, короче длины клетки. Два дорзовентрально расположенных темнооливковых хроматофора без пиреноидов. У переднего конца клетки большей частью две сильно блестящие гранулы, сходные с лейкозином, иногда одна такая же гранула в задней части клетки; кроме того, в средней части клетки 1—2 овальных блестящих зерна. Пульсирующая вакуоль в передней части, ядро почти посередине клетки. Дл. 10—18 μ, шир. 5—9 μ, толщ. 3—6 μ.

В литорали озер. Латв. ССР.

27. Cryptomonas tenuis Pasch. — **Криптомонас тонкий** (рис. 29, *5*).— Клетки в очертании почти прямые, с небольшой выемкой на переднем конце, сильно сжатые с боков и слегка закрученные по продольной оси. Глотка почти прямая, простирается глубоко к заднему концу клетки. Два дорзовентральных оливково-зеленых хроматофора. Жгуты короче длины клетки. Дл. 8—14 μ, шир. 5—7 μ, толщ. 2—4 μ.

В сфагновых лесных болотах, в лужах, в болотах, старицах рек, прудах. Латв. ССР.

Недостаточно полно описанный вид. Скуя в водоемах Швеции находил экземпляры с менее глубокой глоткой.

28. Cryptomonas erosa Ehr. — **Криптомонас обгрызанный** (рис. 5, *1*; 29, *6*, *7*). — Клетки обратно-яйцевидные, почти эллипсоидные. Передний скошенный край с небольшой выемкой, задний конец суженный и закругленный. Несколько отступя от переднего края, позади передней трети тела, начинается глотка, достигающая своим задним концом ядра. Глотка по краям и на внутренней поверхности выстлана трихоцистами. Хроматофор один, в форме двулопастной сетчатой пластинки с глубокими вырезами спереди и сзади вдоль средней линии спинной стороны, лопасти его соединены мостиком, расположенным на уровне переднего конца ядра. Цвет хроматофора варьирует — бурый, зеленый или синезеленый, а в холодной чистой воде даже красноватый. Нередко хроматофор маскируется массой зерен крахмала, то свободно лежащих, овальных, то тесно сближенных, шестиугольных. Пиреноиды отсутствуют, но имеются две амфозомы, симметрично прилежащие к внутренней поверхности каждой из лопастей хроматофора и окруженные зернами крахмала. У заднего конца тела капля жира. Движения очень быстрые в течение длительного периода времени. По Вислоуху, дл. 12—27 μ, шир. 9—13 μ; по Пашеру, дл. 15—32 μ, шир. 8—16 μ; по Скуе, дл. 13—45 μ, шир. 6—26 μ, толщ. 6—17 μ.

В планктоне и бентосе загрязненных (также с примесью солей) и олиготрофных озер, рек и прудов, а также в болотах, лужах, канавах. Вызывает „цветение воды". Повсюду.

Вид весьма изменчивый, повидимому, сборный. В прудах предпочитает, даже в жаркие летние дни, держаться в поверхностных слоях, имея максимум часто на глубине 30—60 *см* от поверхности и не уходя в глубину (Вейман, 1933). Вегетирует с мая по декабрь, встречаясь даже зимой подо льдом, т. е. является эвритермным организмом. По Вислоуху, относится к β-мезосапробам.

29. Cryptomonas ovata Ehr. — **Криптомонас яйцевидный** (рис. 2, *2*; 3; 6, *2*; 30, *1—3*).—Клетки удлиненно-обратно-яйцевидные, со скошенным передним концом, без глубокой выемки вдоль переднего

края. Глотка начинается от переднего конца тела, ее края сближаются, а по направлению кзади соединяются друг с другом, в результате чего глотка, широко открытая на верхушке, сообщается с внешней средой в области средней части только при посредстве прямой щели; далее кзади щель исчезает, и на этом уровне глотка имеет вид внутреннего кармана, который, углубляясь на брюшной стороне клетки, оканчивается тупиком в среднем участке ядра, образуя в нем более или менее глубокое вдавление. Края и внутренняя поверхность глотки выстланы трихоцистами. Хроматофор один в виде двулопастной сетчатой пластинки, лопасти которой покрывают каждая только поло-

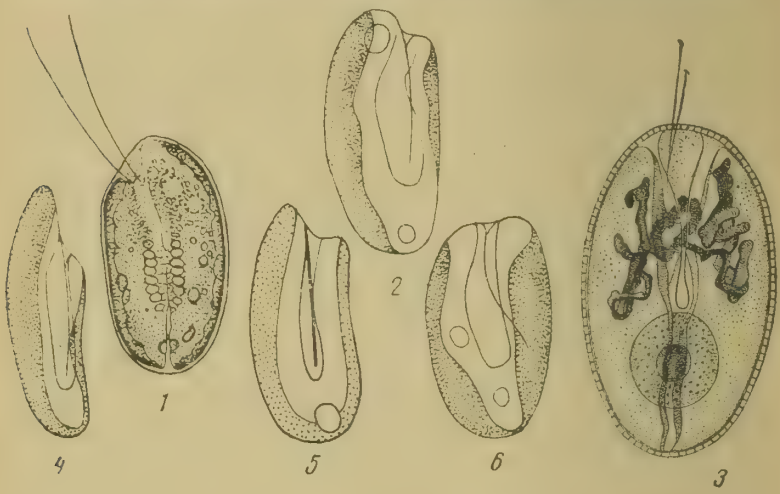

Рис. 30

1—3 — Cryptomonas ovata: *3* — покоящаяся клетка с парабазальным аппаратом; *4 — Cr. nasuta*; *5* — форма, сходная с *Cr. nasuta*; *6 — Cr. obovoidea* (*1* — по Скуе; *2, 4, 6* — по Пашеру; *3* — по Голланду; *5* — по Фричу)

вину клетки. На брюшной стороне лопасти почти сопутствуют краям щели глотки, а кзади соединяются друг с другом или слегка расходятся, обнаруживая фестончатую изрезанность на своих свободных краях. Вдоль средней линии спинной стороны между лопастями остается большой широкий бесцветный участок, который лишь на уровне заднего конца глотки над ядром занят соединяющим обе лопасти мостиком. Пиреноид отсутствует, но имеются две амфозомы на правой и на левой сторонах в контакте с внутренней поверхностью лопастей хроматофора, лишенные вокруг себя скорлупок крахмала. Последние образуют слой зерен вдоль внутренней поверхности лопасти. Движение прыжками с длительными остановками. Цисты сферические, с толстой (1—3 μ) трехслойной оболочкой, с большим скоплением масла и крахмала и блеклыми тельцами Мопа. Дл. 14—80 μ, шир. 6—26 μ, толщ. 5—20 μ.

В чистых и загрязненных водах — озерах, грязевых озерах, прудах, канавах, болотах, реках — как в планктоне, так и среди зарослей и на дне, а также в почве. В загрязненных водоемах вызывает

зеленобурое „цветение воды“. Встречается также в высокогорных олиготрофных озерах. Повсеместно.

Вид, повидимому, сборный, включающий в себя несколько видов, пока еще трудно различимых. В прудах (Вейман, 1933) совершает правильные вертикальные суточные миграции, имея главное распространение в глубине. Холодноводный организм. По Вислоуху, относится к β-мезосапробам.

Var. **curvata** (Ehr.) Lemm. — Клетки отличаются изогнутым к спинной стороне задним концом. — В водоемах со стоячей водой, преимущественно в прудах, вместе с видом, а также в старых торфоразработках и торфяниках.

30. Cryptomonas similis Hollande — **Криптомонас сходный** (см. рис. 6, *3*). — Клетки при рассматривании сбоку овальные, спинная сторона их более выпуклая, чем брюшная. Передний конец косо срезан и по краю слегка вогнутый. Глотка начинается от переднего конца тела и простирается глубоко, вдаваясь в ядро; в задней своей части она выстлана трихоцистами. Хроматофор один, с лопастями, удаленными одна от другой на значительное расстояние. Крахмал группируется вокруг амфозом. Ядро в задней части клетки. Дл. 30—50 μ, шир. 20—25 μ.

В проточных водоемах и водоемах со стоячей водой. В СССР не обнаружен (Франция).

31. Cryptomonas nasuta Pasch. — **Криптомонас носатый** (рис. 30, *4, 5*). — Клетки с брюшной стороны продолговатые и несколько изогнутые, с сильно вытянутым в носик передним спинным углом, поэтому передний край клетки сильно скошен и имеет небольшую выемку. Глотка слабо заметна, она почти в прямом направлении простирается далеко вглубь клетки. Два дорзовентральных хроматофора. Цвет хроматофоров не известен. Дл. 8—17 μ, шир. 5—8 μ.

В прудах, реках, старицах рек, лесных болотах. Латв. ССР.

Вид недостаточно полно описанный. Шода (Chodat, 1921) из сфагновых мхов альпийских озер Швейцарии описал весьма неполно два новых вида: *Cryptomonas alpina* и *Cr. loricata*, близкие к *Cryptomonas nasuta*. Первый из них отличается более коротким, не изогнутым впереди выступом, второй — с трудом различимой глоткой и слегка оттянутой оболочкой в задней части клетки.

32. Cryptomonas obovoidea Pasch. — **Криптомонас обовоидный** (рис. 30, *6*). — Клетки при рассматривании сбоку эллиптические, кзади не суженные. Выемка на переднем конце очень незначительная. Спинная сторона не образует впереди выступающего угла, часто прямо идет к борозде. Глотка выражена очень слабо, простирается дальше середины клетки, немного изогнутая. Два дорзовентральных оливковых хроматофора. Дл. 9—14 μ, шир. 6—8 μ.

В прудах среди обрастаний, в старицах рек, в сфагновом лесном болоте. В р. Северном Донце и ее притоках Уды и Лопане, Латв. ССР.

33. Cryptomonas Szaferi Czosnowski — **Криптомонас Шафера** (рис. 31, *1*). — Клетки продолговатые, мало изогнутые, почти с параллельными спинным и брюшным краями, с боков мало сжатые, на переднем конце косо срезанные, с неглубокой вогнутостью по краю, на заднем конце очень коротко суженные и закругленные. Глотка простирается дальше середины клетки, с многочисленными мелкими трихоцистами. Жгуты почти равны длине клетки. Два оливково-зеленых, дорзовентрально расположенных хроматофора. Пульсирующая

вакуоль у переднего конца. Ядро у заднего конца клетки. Дл. 17—22 μ, шир. и толщ. 7—11 μ.

В прудах. В СССР не обнаружен (Польша).

34. Cryptomonas lobata Korsch. — **Криптомонас лопастной** (рис. 31, *2, 3*). — Клетки правильно яйцевидные, впереди срезанные косо, под углом в 45° к продольной оси. Борозда не заметна. Глотка простирается немного далее середины тела почти до заднего конца пиреноида. Хроматофор один, бурого цвета, в виде сильно рассечен-

Рис. 31

1 — Cryptomonas Szaferi: наверху — поперечный разрез; *2, 3 — Cr. lobata*: внешний вид и структура перипласта; *4—6 — Cr. obtorta*: *4* — брюшная сторона, *5* — сбоку, *6* — спереди (*1* — по Чосновскому; *2, 3* — по Коршикову; *4—6* — по Конраду)

ной лопастной пластинки, от переднего и заднего концов по направлению к середине идут по две глубокие вырезки, причем передние более глубокие, чем задние, и доходят до середины хроматофора, где расположен круглый пиреноид (вероятно, амфозома). У переднего конца довольно большая пульсирующая вакуоль. Положение ядра неясное. Перипласт при сильном увеличении обнаруживает правильную структуру в виде двух пересекающихся под 60° систем параллельных линий, образующих чрезвычайно нежную косоугольную сеть, обусловленную правильно расположенными точечными возвышениями, делающими поверхность перипласта шероховатой. Дл. до 14,2 μ, шир. 9,8 μ.

В комнатной культуре в г. Харькове.

35. Cryptomonas obtorta Conr. — **Криптомонас скрученный** (рис. 31, *4—6*). — Клетки сильно сжатые с боков, почти листовидные, S-образно скрученные вдоль продольной оси, усеченные в основании спинной части; на брюшной стороне близ верхушки углубление

(выемка), где начинается глотка с трихоцистами и откуда выходят два жгута, из которых один длиннее, другой короче тела. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, оливкового цвета. Многочисленные зерна крахмала. Перемещается, вращаясь вокруг своей продольной оси. Дл. 12—18 μ, шир. 9,5 μ.

В ямах с пресной водой. В СССР не обнаружен (Бельгия).

Род **Chilomonas** Ehr. — **Хиломо́нас**

Клетки с боков сжатые, дорзовентрального строения, с широким, косо срезанным передним концом, на котором имеется заметная выемка; брюшная сторона слабо выпуклая, спинная — сильно выпуклая и вытянутая впереди в виде губы или выступа; задний конец клетки широко закруглен или более или менее тупо сужен. От передней выемки идет короткое, косое, в виде борозды, углубление, которое далее вдается в воронку (глотку). Глотка в косо направленной передней части гладкая, а в задней выстлана рядами мелких трихоцист, которые у *Ch. acuta*, однако, отсутствуют. Тело покрыто заметной кутикулой, продольно или спирально исчерченной. Жгуты немного короче длины тела, неодинаковой длины, цилиндрической или лентовидной формы, с тонким наконечником на свободном конце. Каждый жгут отходит от блефаропласта, расположенного сразу под пульсирующей вакуолью, находящейся в переднем конце тела и окруженной венцом образовательных вакуолей. Многочисленные зерна крахмала, рассеянные в бесцветной, лишенной хроматофоров, протоплазме. Относительно крупное ядро почти посередине клетки. Питание сапрофитное или гетеромезотрофное. Размножение продольным делением в подвижном, реже неподвижном состоянии. Покоящиеся стадии с толстой оболочкой, окрашенной в бурый цвет.

Один вид широко распространен в стоячих водах, в навозной жиже, в органических настоях, часто в массовых количествах, другие два вида имеют очень ограниченное распространение.

I. Клетки на переднем конце косо срезанные и вогнутые, на заднем конце закругленные; глотка с трихоцистами.
   1. Клетки на переднем конце с заметным носиком и глубокой выемкой. **Ch. paramaecium 3.**
   2. Клетки без носика, со слабой выемкой на переднем конце. **Ch. minor 2.**

II. Клетки на переднем конце равномерно закругленные, без выемки, на заднем конце вытянутые в роговидное острие, изогнутое на брюшную сторону; глотка без трихоцист. **Ch. acuta 1.**

1. Chilomonas acuta Schiller — **Хиломонас острый** (рис. 32, *3—5*). — Клетки удлиненные, в поперечнике почти круглые, впереди равномерно закругленные, без выемки. Спинной край более выпуклый, чем брюшной, и вытянут сзади в роговидно изогнутое острие; брюшной край по направлению к спинной стороне постепенно и сильно вогнутый. Жгуты отходят у края короткой глотки, более или менее равновеликие. Глотка без трихоцист. Три-четыре крупных или более мелких крахмальных зерна. Размножение продольным делением. Дл. 22—27 μ, шир. 8—11 μ.

В маленьких лужах с гниющими растительными остатками. В СССР не обнаружен (Австрия).

2. **Chilomonas minor** Czosnowski — **Хиломонас меньший** (рис. 32, *б*).— Клетки прямые, не изогнутые, с боков немного сжатые, на переднем конце косо срезанные, слабо вогнутые, без носика, на заднем конце слабо суженные и закругленные. Глотка едва достигает середины клетки, с трихоцистами. Дл. 20—25 μ, шир. 10—11 μ, толщ. 7,5—9 μ.

В прудах. В СССР не обнаружен (Польша).

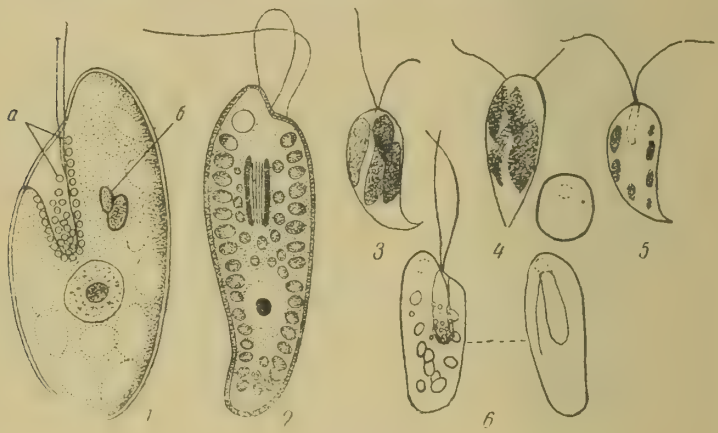

Рис. 32

1, 2 — Chilomonas paramaecium: *а* — трихоцисты, *б* — тельца Мопа; *3—5 — Ch. acuta* с крахмальными зернами внутри; *6 — Ch. minor*: вверху—поперечный разрез (*1* — по Голланду; *2* — по Бючли; *3—5* — по Шиллеру; *6* — по Чосновскому)

3. **Chilomonas paramaecium** Ehr. (= *Chilomonas oblonga* Pasch.)— **Хиломонас парамециевый** (рис. 1, *3*; 2, *1*; 4, *1—3*; 5, *3*; 32, *1, 2*).—Клетки цилиндрические или обратно-яйцевидные, на переднем конце с заметным носиком и углублением на брюшной стороне, часто кзади заметно и на значительном протяжении суженные и закругленные. Задний конец нередко изогнут по направлению к спинной стороне. Тело покрыто тонкой кутикулой, препятствующей метаболии. Кутикула спирально исчерчена из-за присутствия под нею телец, выделяющих слизь и расположенных спиральными рядами. От скошенного переднего края начинается борозда, широкая впереди, постепенно суживающаяся кзади и переходящая в глотку, которая оканчивается у переднего конца ядра. Сбоку она имеет вид цилиндрического углубления, а на самом деле представляет простую складку тела. Края и внутренняя поверхность задней половины глотки покрыты трихоцистами, расположенными в продольных рядах. Одна с трудом различимая амфозома располагается обычно на правой стороне по соседству с тельцами Мопа. Крахмальные скорлупки вокруг амфозомы отсутствуют. Глотка в проекции занимает вогнутость подковы, обе ветви которой направляются дорзально и прилегают с обеих сторон к ядру. На поперечном разрезе клетки пересеченные ветви парабазального аппарата имеют вид двух диктиосом, расположенных по обе стороны ядра. Питание сапрофитное или гетеромезотрофное. Запасные питательные

вещества — крахмал, зерна которого располагаются под кутикулой, и желтые капли масла, рассеянные по всему протопласту или сосредоточенные у заднего конца клетки. Дл. (18) — 20—40 μ, шир. (7) — 8—15 μ, толщ. 8—9 μ.

В загрязненных водоемах со стоячей водой, в лесных болотах и озерах среди сфагновых болот, в лужах, в гниющей воде, в настоях с гниющими остатками растений, в навозной жиже, часто в массовом количестве. Переносит колебания pH от 4,1 до 8,4, но обнаруживает два максимума развития: один при pH = 7,0, другой при pH = 4,9. По Вислоуху, при массовом развитии — α-мезосапроб, в противном случае — β-мезосапроб. Повсеместно.

Род **Cyathomonas** From. — **Циатомóнас**

Клетки с прочной кутикулой, лишенные метаболии, с боков сильно сжатые, с узкой стороны удлиненно-эллиптические, с широкой стороны широко-эллиптические, сзади закругленные или тупые, спереди пи-

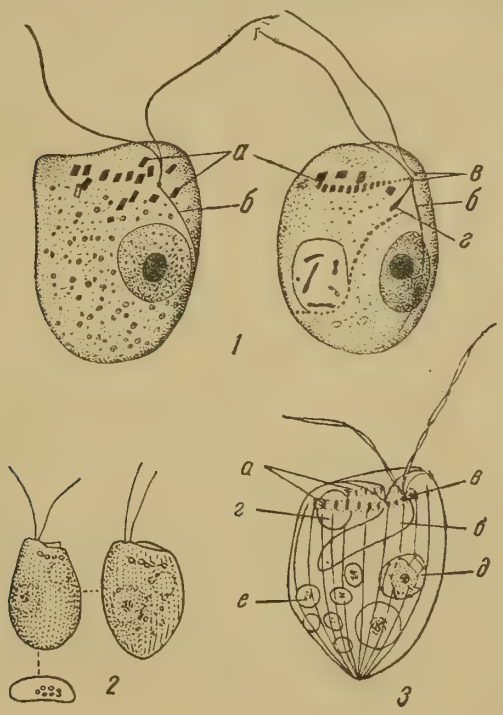

Рис. 33

1 — *Cyathomonas truncata*: *а* — трихоцисты, *б* — ризостиль, *в* — блефаропласты, *г* — парабазальный аппарат, *2* — мелкая форма того же вида, *3* — var. *subrotundata*: *а* — кольцо трихоцист, *б* — глотка, *в* — блефаропласт, *г* — пульсирующая вакуоль, *д* — ядро, *е* — пищеварительные вакуоли (*1* — по Голланду; *2* — по Скуе; *3* — по Улелю из Пашера)

роко и косо срезанные, с заметной выемкой. Брюшной и спинной края сильно выпрямлены. Кутикула гладкая, с довольно удаленными друг от друга очень нежными продольными фибриллами. Борозда почти целиком погружена в глотку. Отверстие глотки находится у переднего края на спинной стороне. Сама глотка имеет вид кармана, который, начинаясь на спинной стороне, оканчивается в виде слепой кишки на брюшной стороне. Трихоцисты в небольшом числе, образуют незамкнутое кольцо или подкову вокруг входа в глотку; оба конца подковы неодинаковой длины: более длинный касается блефаропластов и располагается на правой стороне клетки, более короткий — на левой стороне и оканчивается свободно. Хроматофоры отсутствуют. Одна пульсирующая вакуоль, расположенная в переднем конце, ближе к брюшной стороне (в противоположность большинству криптомонад). Большое чечевицеобразное ядро на спинной стороне на половине расстояния от обоих концов клетки; оно окружено светлой оболочкой и содержит одну довольно крупную нуклеолу. Два неодинаковых лентовидных жгута, оттянутые в тонкий наконечник. Амфозома, тельца Мопа, крахмал и масло отсутствуют. Питание сапрофитное и голозойное (анимальное) путем захвата в глотку твердых частиц, перевариваемых в многочисленных пищевых вакуолях, с удалением неперевариваемых остатков через глотку.

1. Cyathomonas truncata (Fres.) From. — **Циатомонас усеченный** (рис. 33, *1*).— Клетки дл. 15—30 μ, шир. 10—15 μ. По Чосновскому, дл. (7)—12—17—(20) μ, шир. (5)—7—10—(11) μ, толщ. 2,5—4 μ.

В водоемах со стоячей водой между листьями рдестов или стеблей тростника, часто в аквариумах с водными растениями и водорослями, отсутствует в загрязненных водах. Повсюду.

Var. **subrotundata** Pasch. (рис. 33, *3*).— От вида, у которого брюшной и спинной края почти параллельны друг другу, отличается более выпуклыми краями и, следовательно, большей шириной клетки.— Вместе с видом. — Скуя (1939) из Латв. ССР описывает более мелкую форму этого вида (рис. 33, *2*): дл. 11—16 μ, шир. 6—10,5 μ, толщ. 2,7—3,5 μ.

Семейство **Senniaceae** Skuja — **Сéнниевые**

Подвижные криптомонады, у которых борозда проходит не по косо притупленному переднему концу клетки, а в поперечном экваториальном направлении. Клетки из-за этого имеют более или менее бобовидную или почковидную форму с боковой выемкой. Жгуты прикрепляются сбоку немного ниже середины вогнутой стороны, они расходящиеся — один направлен вперед, другой (рулевой) — назад. Один-два хроматофора.

В водоемах со стоячей пресной водой, редко в соленой воде.

Сюда относятся сравнительно редкие и мало изученные представители криптомонад.

I. Борозда заметная, без глотки. Клетки в поперечном разрезе широко-яйцевидные. Род **Protochrysis** (стр. 85).
II. Борозда слабо развитая, посередине переходит в заметную, назад направленную, глотку. Клетки в поперечном разрезе узко-яйцевидные. Род **Sennia** (стр. 85).

Род **Protochrysis** Pasch. — **Протохри́зис**

Клетки с нежным перипластом, препятствующим метаболии, бобовидные или почковидные, с углублением на боку. Экваториально проходящая борозда делит клетку на переднюю, часто значительно большую и острую половину и закругленную заднюю. В поперечном разрезе клетки широко-яйцевидные. Два жгута, прикрепленные сбоку немного ниже середины клетки на брюшной стороне; более короткий жгут направлен вперед, более длинный рулевой жгут направлен назад. Один, а у крупных особей два постенных корытообразных лопастных хроматофора, желтобурого, буровато-зеленого или краснофиолетового цвета. Пиреноид (амфозома?) вблизи места выхода жгутов. Глазок имеется или отсутствует, расположен близ основания жгутов. Ядро в закругленном заднем конце клетки. Две пульсирующие вакуоли в передней половине клетки, вблизи борозды. Размножение делением в покоящейся, окруженной студнем, стадии.

Встречаются в водоемах с пресной и соленой водой.

I. Клетки 15—17 μ дл. Хроматофор желтобурый или буровато-зеленый, глазок имеется. **P. phaeophycearum 1.**

II. Клетки 11—15 μ дл. Хроматофор краснофиолетовый, глазок отсутствует. **P. vinosa 2.**

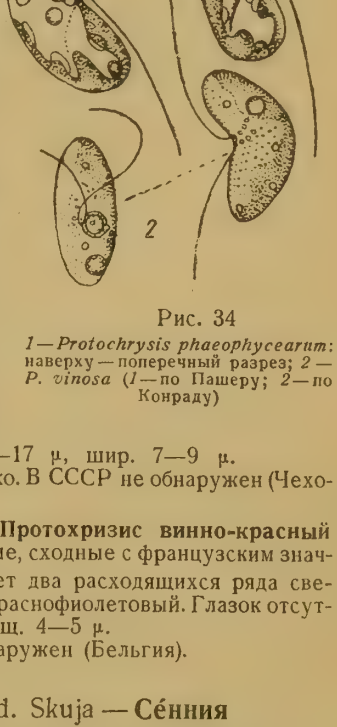

Рис. 34

1 — Protochrysis phaeophycearum: наверху — поперечный разрез; *2 — P. vinosa* (*1* — по Пашеру; *2* — по Конраду)

1. Protochrysis phaeophycearum Pasch. — **Протохризис буроводорослевый** (рис. 34, *1*).— Вид с признаками рода, хроматофор желтобурый (цвета бурых водорослей). Имеется глазок близ места выхода жгутов. Дл. 15—17 μ, шир. 7—9 μ.

В водоемах со стоячей водой, редко. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

2. Protochrysis vinosa Conr. — **Протохризис винно-красный** (рис. 34,*2*).— Клетки сильно искривленные, сходные с французским значком accent circonflexe (^). Глотка имеет два расходящихся ряда светопреломляющих гранул. Хроматофор краснофиолетовый. Глазок отсутствует. Дл. 11—15 μ, шир. 5—6 μ, толщ. 4—5 μ.

В соленых водах. В СССР не обнаружен (Бельгия).

Род **Sennia** Pasch. emend. Skuja — **Се́нния**

Клетки бобовидные или эллипсоидно-почковидные, сжатые с боков, поэтому в поперечном разрезе узко- или широко-яйцевидные, на брюшной стороне с неглубокой выемкой. Борозда экваториальная, переходит в короткую, немного направленную к заднему концу, глотку.

Перипласт тонкий или грубый, отчетливо видимый. Клетки слабо метаболируют. Два жгута выходят из середины брюшной стороны, неодинаковой длины, один направлен вперед, другой — назад. Один-два хроматофора, постенные, лопастные, оливково-зеленого или желтоватого цвета. Пиреноид, если имеется, расположен почти посередине клетки, на уровне борозды. Одна-две пульсирующие вакуоли находятся над бороздой. Ядро позади пиреноида, приближенное к спинной стороне. Глазок отсутствует или имеется, располагаясь немного кзади от места выхода жгутов. Деление, повидимому, в подвижном состоянии. Клетки могут ползать, лежа на субстрате своей бесцветной, несущей жгуты, стороной и покачиваясь слева направо. Обычное же движение в толще воды быстрое, с вращением вокруг продольной оси и с прыжками в обратном направлении.

Рис. 35

1 — Sennia parvula; 2 — S. commutata. Внизу — поперечные разрезы (*1* — по Скуе; *2* — по Пашеру)

I. Клетки бобовидные, дл. до 23 μ, шир. до 15 μ. **S. commutata 1.**

II. Клетки эллипсоидно-почковидные, дл. до 9 μ, шир. до 6 μ. **S. parvula 2.**

1. Sennia commutata Pasch. emend. Skuja — **Сенния переменчивая** (рис. 35, *2*). — Клетки бобовидные, сильно сжатые с боков, поэтому в поперечном разрезе узко-яйцевидные. Перипласт грубый. Хроматофоры (1—2) оливково-зеленого цвета. Имеется пиреноид, расположенный посередине клетки на уровне борозды. Две пульсирующие вакуоли над бороздой. Глазок отсутствует. Остальные признаки, как у рода. Дл. до 23 μ, шир. до 15 μ.

В стоячих болотистых водоемах, прудах, не часто. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

2. Sennia parvula Skuja — **Сенния маленькая** (рис. 35, *1*). — Клетки эллипсоидно-почковидные, с боков довольно сжатые, слабо метаболичные. Передняя часть клетки немного меньше задней, спинная сторона сильно изогнутая, брюшная извилистая. Борозда и глотка как у рода. Перипласт тонкий, гладкий. Один оливково-темный или желтоватый хроматофор на спинной стороне. Пульсирующая вакуоль в передней части клетки, у глотки. Ядро позади клетки. В плазме рассеяны мелкие гранулы. Дл. 5—9 μ, шир. 3—6 μ, толщ. 2—4 μ.

В озерах. В СССР не обнаружена (Швеция).

Класс **Cryptococcineae — Криптоко́кки**

Организмы, проводящие бо́льшую часть своей жизни в виде отдельных неподвижных клеток, окрашенных в бурый цвет. Размножаются при помощи зооспор, сходных с *Cryptochrysis*.

К этому классу, очевидно, могут быть отнесены и те желтые клетки, которые находятся во многих радиоляриях и получили название зооксантелл.

В мелких лужах луговых болот.

Порядок CRYPTOCOCCALES — КРИПТОКО́ККОВЫЕ

См. характеристику класса.

Семейство Cryptococcaceae Pasch. — Криптоко́кковые

С признаками порядка. Единственный известный род:

Род Tetragonidium Pasch. — Тетрагони́диум

Клетки в форме тетраэдра с целлюлозной оболочкой, утолщенной на углах, содержат один бурый лопастной хроматофор с большим пиреноидом. Продукт ассимиляции — крахмал, появляющийся не только вокруг пиреноида, но также и на внутренней поверхности хроматофора. Большое ядро, расположенное эксцентрически. Размножение зооспорами, сходными с *Cryptochrysis*. При переходе в покоящееся состояние зооспоры образуют тонкую оболочку и вскоре приобретают тетраэдрическую форму.

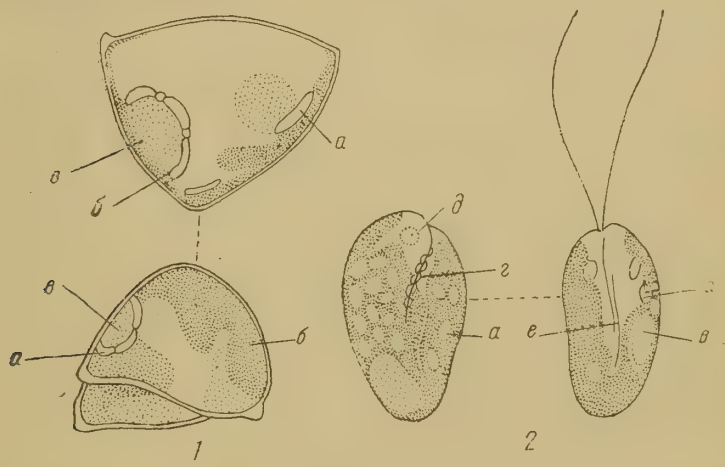

Рис. 36

Tetragonidium verrucatum: 1 — коккоидные клетки, 2 — зооспоры. *а* — крахмал, *б* — хроматофоры, *в* — пиреноиды, *г* — трихоцисты, *д* — вакуоли, *е* — борозда (по Пашеру из Фрича)

1. Tetragonidium verrucatum Pasch. — **Тетрагонидиум бородавчатый** (рис. 36). — Клетки с признаками рода. Размеры 12—18 μ.

В болотистых лужах. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Подтип DINOPHYCEAE — ДИНОФИ́ТОВЫЕ

Подвижные, реже неподвижные формы, построенные по типу двусторонней симметрии, но всегда с бо́льшим или ме́ньшим уклонением от нее. Подвижные формы с продольной и поперечной бороздами, редко с одной поперечной или без борозд, голые с тонким перипластом (пелликулой), или с более или менее толстой оболочкой из клетчатки, или же с панцырем, состоящим из двух цельных боковых скорлупок, связанных срединным продольным (сагиттальным) швом, или из большого числа шестиугольных ячеек или небольшого числа многоугольных щитков (пластинок). Жгуты у форм, лишенных борозд, отходят на переднем конце клетки, у форм, имеющих борозды,— на брюшной стороне, располагаясь один в поперечной, другой в продольной бороздах.

I. Подвижные, реже неподвижные организмы. Оболочка цельная или состоит из двух боковых не поделенных на пластинки половин, соединенных продольным (сагиттальным) швом. Жгуты на переднем конце или в большей или меньшей степени смещены на брюшную сторону. У подвижных форм клетки более или менее сжатые с боков. Класс **Desmocontae** (стр. 88).

II. Подвижные, реже неподвижные организмы. Оболочка без продольного (сагиттального) шва и у многих состоит из однородных ячей или многоугольных щитков (пластинок). Жгуты отходят на брюшной стороне близ места пересечения поперечной и продольной борозд. Класс **Peridineae** (стр. 89).

Класс **Desmocontae** — **Десмоко́нты**

Преимущественно подвижные организмы. Оболочка лишь у немногих форм цельная и неподеленная, у большинства же состоит из двух боковых скорлупок, имеющих вид часовых стекол, соединенных сагиттальным швом. Клетки иногда сильно сжатые с боков с неразделенными на пластинки оболочками. Жгуты расположены на переднем конце тела или более или менее смещены на брюшную сторону.

В водоемах с пресной и солоноватой водой представлен только подвижными формами, лишенными борозд и относящимися к порядку *Desmomonadales*.

Порядок **DESMOMONADALES (ATHECATALES)** — ДЕСМОМОНА́ДОВЫЕ

Клетки подвижные, одиночные, сферические, эллипсоидные или яйцевидные, иногда сжатые дорзовентрально, голые или с тонкой, часто более или менее грубой гладкой оболочкой из клетчатки, некоторые с узкой продольной бороздой на брюшной стороне. Два жгута на переднем конце клетки, один обращен вперед, другой — более

или менее назад. Один-два хроматофора, большей частью с пиреноидоподобным телом в середине, или хроматофоры отсутствуют. С вакуолями или без таковых.

В пресных водах и морях.

I. Один жгут расположен более или менее поперек по отношению к другому жгуту. Клетки с хроматофорами, без борозд. Семейство **Desmomonadaceae** (стр. 89).

II. Один из жгутов обращен назад. Клетки без хроматофоров, с продольной бороздой на брюшной стороне. Семейство **Protaspidaceae** [1].

Семейство **Desmomonadaceae** Schiller — **Десмомона́довые**

Клетки эллипсоидные или яйцевидные, без борозд, с двумя лентовидными жгутами, из которых один обращен вперед, другой — более или менее поперек к первому. Один-два хроматофора, большей частью с пиреноидоподобным телом в середине.

Род **Desmomastix** Pasch. — **Десмома́стикс**

Клетки эллипсоидные, не сжатые дорзовентрально, с двумя жгутами и двумя хроматофорами.

1. Desmomastix globosa Pasch. — **Десмомастикс шаровидный** (рис. 37).— Хроматофоры крупные, корытообразные, с одним пиреноидом. Дл. 10—15 μ, шир. 8—14 μ. Цисты сферические.

В старицах рек. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

Рис. 37
Desmomastix globosa (по Пашеру)

Класс **Peridineae** — **Перидине́и**

Подвижные или неподвижные организмы. Подвижные формы с двумя бороздами — продольной и поперечной и двумя жгутами — продольным и поперечным, отходящими на брюшной стороне близ места пересечения обеих борозд. Клетки с более или менее уплотненным перипластом (пелликулой) или с оболочкой, иногда обнаруживающей ячеистое строение, или же оболочка из клетчатки и имеет вид панцыря, состоящего из неоднородных щитков. В развитии оболочки от перипласта к панцырю наблюдается тенденция к упорядочению и уменьшению числа пластинок, входящих в состав оболочки. Неподвижные формы (одноклеточные, колониальные, нитчатые) или с заметно выраженными поперечной и продольной бороздами, или без

[1] Сем. *Protaspidaceae* Skuja, включающее в себя исключительно бесцветных монад, не приведено в „Определителе“.

таковых. При размножении многие имеют подвижную, подобную *Gymnodinium*, стадию развития. Многие формы образуют цисты.

При определении перидиней самым трудным является установить, имеется оболочка или она отсутствует. Различают (Гаррис, 1940) следующие градации оболочек у перидиней: 1. Клетка при смерти вздувается и лопается.— 2. Клетка при смерти становится сферической, но не растворяется в воде, хотя растворяется в разбавленном едком кали.— 3. Клетка имеет твердый перипласт, который при плазмолизе сокращается вместе с протопластом. Он настолько тверд, что клетка при смерти до некоторой степени сохраняет свою форму, не размягчается при действии едкого кали. Эти признаки выражены у *Amphidinium, Massartia* и *Gymnodinium*.— 4. Клетка с тонкой оболочкой, от которой протопласт отстает в гипертоническом растворе; оболочка не растворяется в холодном разбавленном едком кали, но растворяется в гипохлорите натра или подогретом едком кали.— 5. То же, но оболочка толще и может отставать от протопласта при действии едкого кали или гипохлорита натра. Признаки 4 и 5 выражены у типичных видов *Glenodinium* и *Hemidinium*.— 6. Оболочка еще толще и, когда освобождается от протопласта, обнаруживает ясные пластинки. Она стойка к едкому натру и гипохлориту натра, хотя распадается на пластинки. Сюда относятся *Peridinium* и *Ceratium*.

Главная трудность заключается в различении твердого перипласта (3) от очень тонкой оболочки (4), так как у некоторых видов *Glenodinium* одни особи при плазмолизе обнаруживают оболочку, другие нет.

I. Подвижные организмы. Подкласс **Dinoflagellatae** s. str. (стр. 90).
II. Неподвижные организмы.
  1. Клетки соединены в колонии, будучи окружены слоистой слизистой оболочкой (пальмеллоидная структура). Размножение зооспорами типа *Hemidinium*.
     Подкласс **Dinocapsineae** (стр. 190).
  2. Клетки отдельные или соединенные в колонии неправильной формы без общей слизистой оболочки (коккоидная структура). Размножение автоспорами или зооспорами типа *Gymnodinium*.
     Подкласс **Dinococcineae** (стр. 191).

Подклас Dinoflagellatae s. str.— Динофлагелла́ты

Клетки в вегетативном состоянии подвижные, типичной для большинства перидиней монадной структуры, голые или покрытые оболочкой из клетчатки, переходящей у некоторых в панцырь. Клетки более или менее округлые, яйцевидные или пирамидальные, часто сжатые дорзовентрально, с двумя бороздами — поперечной и продольной, с двумя жгутами, отходящими на брюшной стороне от места пересечения борозд. Хроматофоры присутствуют, или клетки бесцветные. Половой процесс встречается редко. У многих форм известны цисты.

I. Клетки голые или одетые нежной оболочкой, большей частью цельной, реже состоящей из неопределенно большого числа однородных шестиугольных или прямоугольных ячей. Выросты на клетках отсутствуют. Порядок **Gymnodiniales** (стр. 91).

II. Клетки с оболочкой из клетчатки, имеющей часто вид панцыря, состоящего из более или менее определенного числа неоднородных полигональных пластинок (щитков). Иногда клетки с выростами в виде рогов или шипов. Порядок **Peridiniales** (стр. 129).

Порядок GYMNODINIALES — ГИМНОДИ́НИЕВЫЕ

Клетки голые или одетые более или менее плотной пелликулой. У некоторых оболочка из клетчатки, гладкая или нежно исчерченная, иногда обнаруживающая ячеистое строение. У многих имеется аргирома. Борозды хорошо развиты, редко они едва заметны или развиты нетипично. Часто развивается студенистая оболочка. Размножение делением клеток — голых или в оболочках. Имеет место образование цист в слизи и в оболочке.

I. Борозды образованы несовершенно или развиты нетипично. Семейство **Pronoctilucaceae**[1].

II. Борозды развиты нормально. Семейство **Gymnodiniaceae** (стр. 91).

Семейство Gymnodiniaceae Lemm. — Гимнодиниевые

Клетки с более или менее уплотненным снаружи перипластом в виде тонкой пелликулы или с тонкой оболочкой из клетчатки. Оболочка иногда обнаруживает ячеистое строение, чаще гладкая или нежно исчерченная. Две отчетливо заметные борозды — поперечная, с 1—4 оборотами вокруг клетки, и продольная, прямая или спиральная, простирающаяся от переднего до заднего конца клетки или ограниченная пределами почти одной гиповальвы. Нередко присутствуют пузулы и глазок. С хроматофорами или без них, немногие с окрашенной плазмой. Питание автотрофное или анимальное (голозойное). Размножение делением. Имеет место образование цист.

Организмы преимущественно морские или солоноватоводные.

I. Поперечная борозда более или менее экваториальная, т. е. проходит посередине клетки.

1. Поперечная борозда кольцевая или спиральная, в последнем случае высота оборота спирали не более $^1/_5$ длины клетки.
   А. Оболочка бесструктурная. Род **Gymnodinium** (стр. 100).
   Б. Оболочка состоит из однородных пластинок (ячей). Род **Woloszynskia** (стр. 123).

---

[1] Сем. *Pronoctilucaceae* Lind., включающее в себе исключительно бесцветных монад морского происхождения, не приведено в „Определителе“.

2. Поперечная борозда всегда спиральная, причем высота оборота спирали больше $^1/_5$ длины клетки. Род **Gyrodinium** (стр. 120).

II. Поперечная борозда сильно смещена к переднему концу клетки. Род **Amphidinium** (стр. 92).

III. Поперечная борозда сильно смещена к заднему концу клетки. Род **Massartia** (стр. 116).

Род **Amphidinium** Clap. et Lachm.—**Амфиди́ниум**

Клетки в поперечном разрезе круглые или сжатые дорзовентрально, реже сжатые с боков. Оболочка (пелликула) тонкая или толстая, гладкая или исчерченная. Поперечная борозда сильно смещена к переднему концу клетки, из-за чего эпивальва небольшая, в виде пуговки или клюва. Продольная борозда обычно простирается от поперечной борозды до заднего конца клетки. Протопласт бесцветный, редко с хроматофорами, которые располагаются лучисто вокруг центра, занятого пиреноидом. Иногда хроматофоры рассеяны в беспорядке по протопласту. Имеются пузулы. Питание автотрофное, реже анимальное или смешанное (миксотрофное).

Распространен в морях и водоемах с солоноватой и пресной водой.

I. Клетки с хроматофорами.
  1. Хроматофоры синезеленого цвета.
    А. Продольная борозда простирается от переднего до заднего конца клетки. Глазок отсутствует. **A. wigrense 11.**
    Б. Продольная борозда не достигает концов клетки. Глазок имеется. **A. Geitleri 10.**
  2. Хроматофоры иной окраски.
    А. Хроматофоры расположены лучисто (по крайней мере в одной половине клетки).
      а. Хроматофоры сосредоточены преимущественно в эпивальве; окраска каштановая. **A. sphagnicola 14.**
      б. Хроматофоры сосредоточены в гиповальве; окраска иная.
        α. Клетки свыше 30 μ дл.
          * Поперечная борозда узкая, клетки 30—36 μ дл. **A. Klebsii 15.**
          * * Поперечная борозда широкая, клетки 35—50 μ дл. **A. operculatum 16.**
        β. Клетки меньше 30 μ дл.
          * Клетки широко-яйцевидные. **A. rhynchocephalum 17.**
          * * Клетки обратно-яйцевидные. **A. Klebsii f. minus 15.**
    Б. Хроматофоры рассеяны в беспорядке, иногда постенные.
      а. Клетки около 10—17 μ дл. и шир.
        α. Гиповальва немного шире эпивальвы.
          * Эпивальва в виде плоской шапочки (кепи). **A. Elenkinii 6.**
          * * Эпивальва на верхушке закругленная, редко плоская.
            + Продольный жгут в $1^1/_2$ раза длиннее клетки; гиповальва на заднем конце плоская или вогнутая. **A. luteum 7.**

++ Продольный жгут короче клетки; гиповальва на заднем конце закругленная.
A. tenagodes 8.

* * * Эпивальва тупо-коническая. **A. turicense 9.**

β. Гиповальва значительно шире (почти вдвое) узкой эпивальвы. **A. tatrae 5.**

б. Клетки около 20 μ и больше.

α. Эпивальва в виде небольшой округлой или несколько уплощенной крышечки. **A. lacustre 12.**

β. Эпивальва в виде клювовидного придатка, изогнутого на спинную сторону. **A. rostratum 13.**

II. Клетки без хроматофоров.

1. Клетки прикрепленные к слизи багрянки *Batrachospermum*, редко плавающие, дорзовентрально не сжатые.
A. mucicolum 2.

2. Клетки свободно плавающие, дорзовентрально сжатые.

А. Гиповальва с выемкой на заднем конце.

а. Продольная и поперечная борозды очень широкие. Глазок присутствует. **A. hyalinum 4.**

б. Продольная и поперечная борозды узкие. Глазок отсутствует. **A. tatrae f. achromaticum 5.**

Б. Гиповальва без выемки на заднем конце.

а. Эпивальва в виде шляпки гриба, сидящей на более узкой гиповальве. С глазком и крахмалом. **A. aeschrum 1.**

б. Эпивальва плоская, не шире гиповальвы. Глазок и крахмал отсутствуют. **A. gyrinum 3.**

1. Amphidinium aeschrum Harris — **Амфидиниум грибовидный** (рис. 38,*1—3*).— Клетки в виде гриба, дорзовентрально сжатые. Эпивальва большей частью короче гиповальвы. Перипласт ломкий. Поперечная борозда косая, иногда явственно спиральная; продольная борозда неясная, простирается вдоль клетки. Продольный жгут длиннее клетки. Хроматофоры отсутствуют. Плазма бесцветная, но с гранулами и захваченными водорослями, а также с крахмальными зернами в гиповальве. Глазок продолговатый. Небольшая вакуоль близ заднего конца клетки. Движение быстрое, колеблющееся, с вращением. Дл. 20 μ, шир. 18 μ, толщ. 13 μ.

Среди нитчатых водорослей в эвтрофных водах. В СССР не обнаружен (Англия).

2. Amphidinium mucicolum Conr. — **Амфидиниум слизелюбивый** (рис. 38, *4*, *5*).— Клетки стройные, длина почти в 2,8 раза превышает ширину, в оптическом разрезе круглые. Эпивальва широкояйцевидная или близкая к пентагональной, сильно скошенная, очень короткая, на брюшной стороне составляет почти $^1/_3$ того, что имеет на спинной. Последняя немного приподнятая и выпуклая. Гиповальва удлиненно-эллипсоидная до яйцевидной или даже полуконической, постепенно суживается кзади, будучи закруглена на заднем конце. Поперечная борозда окружает эпивальву сполна; на середине брюшной стороны от нее начинается S-образная продольная борозда, пересекающая косо левую сторону гиповальвы и оканчивающаяся близ заднего конца. Жгуты тонкие, ломкие, быстро отбрасываемые в препарате. Плазма бесцветная, без хроматофоров, без глазка, содержит капли масла и многочисленные пищевые вакуоли. Ядро большое, эллиптическое, близ центра. Сам организм очень ломкий, не сохра-

няется при фиксации. Плавает редко, движение волнистое, прерываемое многочисленными и длительными остановками. Дл. 14—18,5 μ, шир. 5—6,5 μ.

На поверхности или внутри слизи, окружающей пучки пресноводной багрянки *Batrachospermum*. Организм стенотермный и оксибионтный. В СССР не обнаружен (Бельгия, в канаве стока источника).

3. Amphidinium gyrinum Harris — **Амфидиниум вертящийся** (рис. 38, *6, 7*).— Клетки в очертании округлые, мало сжатые дорзо-

Рис. 38

1, 3 — Amphidinium geschrum: 1 — внешний вид, *2* — поперечный разрез эпивальвы, *3* — то же гиповальвы; *4, 5 — A. mucicium; 6, 7 — A. gyrinum*. Включения, исчерченные косо,—остатки пищи (*1—3, 6—7* — по Гаррису; *4, 5* — по Картер)

вентрально. Эпивальва в три раза короче гиповальвы, на верхушке плоская. Перипласт ломкий. Поперечная борозда кольцевая, глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Продольный жгут почти равен длине клетки. Хроматофоры отсутствуют. Плазма бесцветная, с захваченными водорослями. Глазок и крахмал отсутствуют. Движение медленное, но с быстрым вращением. Дл. 9—11 μ, шир. 8 μ, толщ. 6—7 μ.

В кадках с водой во все сезоны года. В СССР не обнаружен (Англия).

4. Amphidinium hyalinum Entz — **Амфидиниум прозрачный** (рис. 39, *1*).— Клетки широко-яйцевидные, дорзовентрально сжатые, эпивальва уже гиповальвы, впереди равномерно выпуклая, составляет по высоте $^1/_3$ длины клетки. Гиповальва с равномерно выпукло изогнутыми сторонами, сзади с глубокой выемкой, по ширине превосхо-

дит свою длину. Поперечная борозда кольцевая, очень широкая и глубокая; продольная борозда тоже широкая и глубокая, простирается от поперечной борозды до заднего конца клетки. Присутствуют ли хроматофоры, или имеются только захваченные золотисто-желтые хризомонады, решить трудно. Глазок близ жгутиковой поры. Дл. и шир. 8 μ.

В пруду. В СССР не обнаружен (Венгрия).

5. Amphidinium tatrae Wołosz.— **Амфидиниум татрский** (рис. 39, *2*).— Клетки симметричные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва низкая, дугообразно выпуклая. Гиповальва значительно шире узкой эпивальвы, широко-закругленная, сзади с глубокой вы-

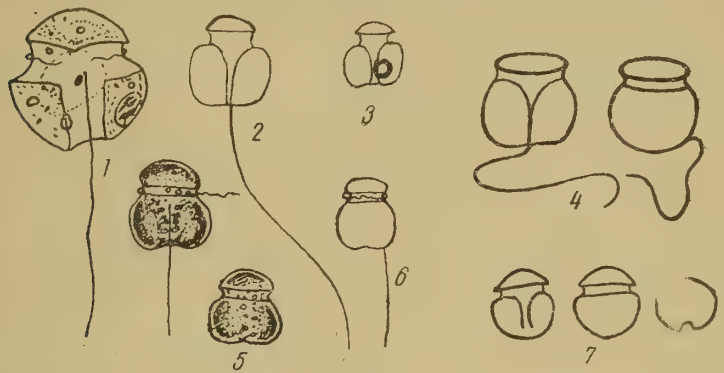

Рис. 39

1 — Amphidinium hyalinum; 2 — A. tatrae, 3 — f. *achromaticum*, внутри — красное тельце (каротин, масло?); *4 — A. Elenkinii; 5, 6 — A. luteum; 7 — A. turicense:* справа — поперечный разрез гиповальвы (*1* — по Энцу; *2, 3* — по Волошинской; *4* — по Скворцову; *5, 6* — по Скуе; *7* — по Губер-Песталоцци)

емкой. Поперечная борозда кольцевая, довольно узкая; продольная борозда глубокая, узкая, простирается до заднего конца клетки. Жгуты в 1,5—2 раза длиннее тела. Глазок отсутствует. Движение быстрое. Споры не известны. Дл. около 10 μ, шир. 8,5—9 μ.

Часто зимой в высокогорных озерах. В СССР не обнаружен (Польша: Татры).

Вероятно, зимняя форма. По наблюдениям Волошинской, в литорали озера клетки имели темножелтые хроматофоры, в более глубокой части озера — светложелтые, а на глубине 40 *м* хроматофоры отсутствовали вовсе.

F. **achromaticum** Wołosz. (рис. 39, *3*).— Отличается от типа отсутствием хроматофоров. — Вместе с типом, но на глубине 40 *м*.

6. Amphidinium Elenkinii Skv.— **Амфидиниум Еленкина** (рис. 39, *4*).— Клетки в очертании округло-овальные, сжатые дорзовентрально, в поперечном разрезе в виде эллипса, немного вогнутого на одной стороне. Эпивальва на верхушке плоская, в виде широкой плоской головки или кепи. Гиповальва немного шире эпивальвы, на заднем конце приплюснутая или немного вогнутая внутрь. Оболочка очень тонкая. Продольный жгут в 2—2,5 раза длиннее клетки. Хро-

матофоры мелкие, дисковидные, буроватые, иногда они отсутствуют. В протопласте красновато-желтая капля масла. Ядро посередине клетки. Дл. и шир. 10—12 μ, толщ. 8 μ.

В болоте. В СССР не обнаружен (Сев. Маньчжурия).

7. Amphidinium luteum Skuja — **Амфидиниум желтый** (рис. 39, *5*, *6*).— Клетки дорзовентрально слегка сжатые, в очертании широко-овальные. Эпивальва маленькая, невысокая ($^1/_3$ — $^1/_4$ длины клетки), почти полушаровидная, на верхушке широко-закругленная. Гиповальва немного шире эпивальвы, почти сферическая, плоская или вогнутая на заднем конце. Оболочка нежная, гиалиновая, бесструктурная. Поперечная борозда кольцевая с более резко выступающим передним и более или менее закругленным или плоским задним краем; продольная борозда плоская и широкая, ограниченная гиповальвой. Продольный жгут почти в $1^1/_2$ раза длиннее клетки. Хроматофоры постенные, дисковидные, золотисто-желтые, в количестве 3—4. В плазме рассеяны продукты ассимиляции в виде мелких зерен. Глазок отсутствует. Ядро в гиповальве. Движение очень быстрое, вращательное. Дл. и шир. 11—13 μ, толщ. 8—10 μ.

Лесные канавы. Латв. ССР.

Близок к *A. Elenkinii* Skv., однако последний отличается более плоской верхушкой, относительно более узкой гиповальвой и более заметно узкой продольной бороздой и, кроме того, очень мелкими бурыми хроматофорами, которые могут и отсутствовать.

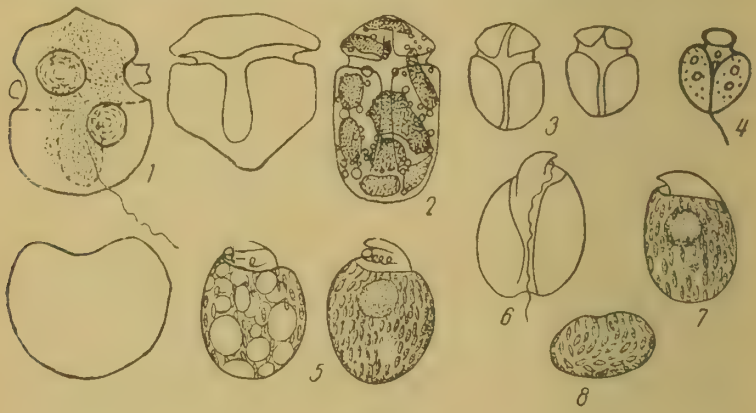

Рис. 40

1 — Amphidinium tenagodes: внизу — поперечный разрез; *2 — A. Geitleri; 3 — A. wigrense; 4 — A. lacustre; 5 — 8 — A. rostratum:* 5 — спинная сторона; *6* — брюшная сторона, *7* — сбоку, *8* — с заднего конца (*1* — по Гаррису; *2* — по Гейтлеру из Шиллера; *3* — по Волошинской из Шиллера; *4* — по Штейну; *5 — 8* — по Прошкиной-Лавренко)

8. Amphidinium tenagodes Harris — **Амфидиниум мелкожелобчатый** (рис. 40,*1*).— Клетки овальные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва в $^1/_3$ или иногда почти в $^1/_2$ длины клетки, на верхушке закругленная или плоская. Гиповальва полушаровидная, немного шире эпивальвы. Перипласт ломкий. Поперечная борозда широкая

и глубокая, кольцевая; продольная борозда (желобок) широкая, но не глубокая и мало заметная. Продольный жгут короче длины клетки. Два бледножелтых хроматофора. В плазме крупные блестящие гранулы и крахмальные зерна. Глазок отсутствует. Движение очень медленное, часто вращательное. Дл. 17 μ, шир. 15 μ, толщ. 12 μ.

В воде с мертвыми листьями. В СССР не обнаружен (Англия).

9. Amphidinium turicense H.-P.— **Амфидиниум цюрихский** (рис. 39, *7*). — Клетки широко-яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва в $^1/_3$ длины клетки, довольно плоская, тупо-коническая с очень слабо выпуклыми сторонами. Гиповальва почти полушаровидная, шире эпивальвы. Поперечная борозда кольцевая, довольно глубокая, с более острым передним, чем задним краем; продольная борозда столь же глубокая, ограниченная пределами гиповальвы, простертая почти до заднего конца клетки. В эпивальве и частично в гиповальве много округлых блестящих зернышек, в гиповальве также несколько крупных желтобурых хроматофоров (?). Глазок отсутствует. Дл. 15,6 μ, шир. 13 μ.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (Швейцария: Цюрихское оз).

10. Amphidinium Geitleri H.-P. [= *Amphidinium amphidinioides* (Geitl.) Schiller; *Gymnodinium amphidinioides* Geitl.] — **Амфидиниум Гейтлера** (рис. 40, *2*).— Клетки в очертании удлиненно-эллиптические. Эпивальва тупо-коническая, симметричная. Гиповальва почти цилиндрическая, широко-закругленная на заднем конце. Поперечная борозда кольцевая или слегка завитая влево; продольная борозда простирается на эпивальву, но не доходит до верхушки, на гиповальве она вначале узкая, затем равномерно расширяется, не достигая заднего конца клетки. Хроматофоры в виде довольно крупных неправильных синезеленых пластинок. Питание голофитное и голозойное. Глазок в пределах эпивальвы. Цисты в толстой студенистой оболочке. Дл. 25 μ, шир. 14 μ.

В прудах. Окрестности Риги, нередко.

11. Amphidinium wigrense Wołosz.— **Амфидиниум вигренский** (рис. 40, *3*).— Клетки яйцевидные, почти не сжатые дорзовентрально. Эпивальва небольшая, коническая, в виде пуговки. Гиповальва значительно больше. Поперечная борозда глубокая, на спинной стороне более приближенная к переднему концу; продольная борозда у́же поперечной борозды, простирается от переднего до заднего конца клетки. Хроматофоры синезеленые, пластинчатые. Питание автотрофное и голозойное. Глазок отсутствует. Дл. 18—25 μ, шир. эпивальвы 12—14 μ, шир. гиповальвы 15—20 μ. Цисты сферические.

В литорали озер. В СССР не обнаружен (Польша).

12. Amphidinium lacustre Stein — **Амфидиниум озерный** (рис. 40, *4*).— Клетки округло-яйцевидные. Эпивальва в виде небольшой округлой или несколько уплощенной крышечки, отчлененной от гиповальвы глубокой и широкой кольцевой поперечной бороздой. Гиповальва почти сердцевидная с широко-закругленным задним концом. Продольная борозда простирается от поперечной борозды, постепенно суживаясь, к заднему концу клетки. Несколько крупных бурых хроматофоров. Дл. 23 μ, шир. 18 μ.

Солоновато-пресноводный вид. Пруды, болота и озерки. В районе оз. Селигер Калининской обл.; окрестности Севастополя.

13. Amphidinium rostratum Pr.-Lavr.— **Амфидиниум клювовидный** (рис. 40, *5—8*).— Клетки в очертании овальные, слегка асимметричные, дорзовентрально сжатые. Эпивальва в виде небольшого клювовидного придатка, загнутого на спинную сторону клетки. Гиповальва в очертании овальная. Поперечная борозда глубокая; продольная борозда в средней части узкая и глубокая, кзади расширяется и постепенно утолщается. Жгуты отходят от места пересечения борозд. Хроматофоры дисковидные, удлиненно-овальные, светлокоричневые с оливковым оттенком, рассеянные в беспорядке. В передней части гиповальвы крупный пиреноид, позади него ядро. Глазок отсутствует. Дл. 21—30 μ, шир. 14—21 μ.

В солоноватом озерке (конц. солей 2°Bé). Харьковская обл., близ Славянска.

Рис. 41
Amphidinium sphagnicola с брюшной и спинной сторон (по Конраду)

14. Amphidinium sphagnicola Conr. — **Амфидиниум сфагновый** (рис. 41).— Клетки почти сферические, всегда немного деформированные, в поперечном разрезе круглые. Эпивальва значительно меньше гиповальвы, имеет вид немного приподнятого колпака, округлого или слегка конического, отделенного от остального тела поперечной бороздой. Поперечная борозда влево завитая, ее концы немного заходят один за другой; продольная борозда едва заметная, в виде легкой складки, не достигающей заднего конца клетки. Брюшная сторона эпивальвы светлая и занята крупным, расширенным в поперечном направлении ядром. Хроматофоры красивого каштанового цвета, в эпивальве они густо расположены по радиусам, в гиповальве же образуют неплотную сетку, бледнее и прозрачнее. При рассматривании с поверхности или в оптическом разрезе хроматофоры кажутся дисковидными. В петлях хроматофора кучки крахмальных зерен. Организм очень ломкий, передвигается медленно, с дрожанием, быстро теряет жгуты, останавливается, округляется и деформируется. Дл. 28—33 μ, шир. 25—27 μ.

Среди сфагнума на сыром лугу. В СССР не обнаружен (Бельгия).

Имеет некоторое сходство с *A. wigrense* Wołosz., отличаясь более сферической формой, немного бо́льшей величиной, не простирающейся на эпивальву продольной бороздой и каштанового цвета хроматофорами.

15. Amphidinium Klebsii Kof. et Sw.— **Амфидиниум Клебса** (рис. 42, *1*).— Клетки в очертании эллиптические или широко-овальные, очень изменчивой формы, сжатые дорзовентрально. Эпивальва в виде небольшого язычка, обращенного влево. Гиповальва в очертании широко-эллиптическая, сзади закругленная, немного асимметричная: правый край более выпуклый, чем левый. Оболочка иногда слегка исчерченная. Поперечная борозда узкая и глубокая, на спинной стороне проходит горизонтально, а на брюшной — остро V-образно; продольная борозда узкая, достигает заднего края, расширяясь вблизи него. Хроматофоры желтые, лучисто расходящиеся в гиповальве от

центрального пиреноида. Плазма бесцветная или зеленовато-бурая. В эпивальве оранжево-желтое пятно. Дл. 30—36 μ (и до 46 μ), шир. 26 μ.

Вид солоноватоводно-морской. В СССР не обнаружен.

F. **minus** Carter (= *Amphidinium* sp., опис. Вислоух, 1924; *Amphidinium* sp., опис. Скуя, 1930) (рис. 42,*2*).— Отличается меньшими размерами и обратно-яйцевидной или округло-яйцевидной формой клеток. Дл. 12—27 μ, шир. 8—18 μ, толщ. 7—15 μ.— Солоноватоводная форма. В соленых озерах, канавах со слабо соленой водой (до 3° Bé). Крым, Латв. ССР, Эст. ССР.— Вислоух (1924) в своем кратком диагнозе *Amphidinium* sp. из соленых озер Крыма ничего не говорит о рас-

Рис. 42

1—Amphidinium Klebsii, *2*—f. *minus*; *3 — A. operculatum*; *4—7— A. rhynchocephalum*: *5*—клетка, обработанная KJ + J, с крахмальными зернами вокруг пиреноида, внизу—ядро (*1*—по Томпсону; *2*—по Скуе; *3*—по Калкинсу; *4—7*—по Анисимовой)

положении хроматофоров. Картер (1938) в материале из соленых луж о-ва Уайт указывает на наличие у более упитанных экземпляров постенного хроматофора с многочисленными мелкими отверстиями, занимающего всю гиповальву и частично заходящего в эпивальву. Эта постенная часть хроматофора является расширением лент, лучисто расходящихся от центрального пиреноида. У истощенных особей весь хроматофор представлен только центральным, лучисто расходящимся от пиреноида участком, а постенная часть отсутствует.

16. Amphidinium operculatum Clap. et Lachm.— **Амфидиниум крышечковый** (рис. 42,*3*).— Клетки в очертании овальные с широкозакругленными концами. Эпивальва в виде небольшого асимметричного язычка. Гиповальва наиболее широкая посередине, суживается к обоим концам. Поперечная борозда широкая и глубокая, ее концы на брюшной стороне сходятся на расстоянии от верхушки, равном около $^1/_3$ длины клетки; продольная борозда простирается от места схождения концов поперечной борозды до заднего конца клетки. Хроматофоры расположены лучисто в гиповальве, желтобурые. Дл. 35—50 μ, шир. 25—40 μ, толщ. около 15 μ.

Эвригалинный, сильно варьирующий вид, в морях и озерах с соленой водой. В Балтийском и Северном морях, Амурском лимане.

17. Amphidinium rhynchocephalum Aniss. — **Амфидиниум хоботоголовый** (рис. 42, *4—7*).— Клетки широко-яйцевидные, дорзовентрально сжатые. Эпивальва в виде небольшого заостренного клюва, изогнутого на брюшную сторону клетки. Гиповальва широко-яйцевидная или сердцевидная. Поперечная борозда очень глубокая; продольная борозда простирается, постепенно суживаясь, до заднего конца клетки и имеет вид буквы V. Многочисленные бурые хроматофоры часто с неясными очертаниями, реже в виде коротких изогнутых лент, лучисто отходящих от середины гиповальвы. Пиреноид окружен мелкими зернами крахмала. Иногда в гиповальве небольшая оранжевая капля масла. Глазок отсутствует. Кзади от пиреноида округлое ядро до 5 μ в диам. Дл. 17—23 μ, шир. 10—12,4 μ.

В поверхностном слое ила водоемов с соленой водой. Старая Русса.

Род **Gymnodinium** Stein — **Гимнодиниум**

Клетки построены по типу двусторонней симметрии. Оболочка очень нежная, бесструктурная, гладкая, нередко исчерченная или бороздчатая. Поперечная борозда более или менее экваториальная, т. е. располагается близ середины тела, кольцевая или слабо завитая по спирали влево так, что концы спирали имеют смещение один относительно другого не более, чем на $^1/_5$ длины клетки. Продольная борозда может быть длинной или короткой, может простираться на эпивальву или быть ограниченной пределами гиповальвы. Хроматофоры имеются или отсутствуют, желтобурые или оливково-зеленые. Иногда в протоплазме включены пигментированные гранулы. Пузулы открываются соответственно своему положению в передней или задней половине тела в переднюю или заднюю жгутиковую поры, редко они соединяются в одну крупную пузулу, изливающуюся в обе поры. Глазок только у отдельных видов. Ядро с четковидными нитями хроматина, обычно в центре гиповальвы, редко в эпивальве. У некоторых видов в краевой зоне клетки встречаются палочковидные образования, сходные с трихоцистами. Некоторые формы развивают вокруг себя студенистую оболочку. Питание автотрофное или голозойное. Нередко образуются цисты с тонкой оболочкой.

В морях, пресных и солоноватых водах.

За немногими исключениями, виды этого рода могут быть определены лишь в живом виде и после тщательного и кропотливого наблюдения. При этом большое значение имеют характер и направление продольной борозды, выявление которой может быть осуществлено часто только с помощью иммерсионного объектива.

I. Продольная борозда простирается на эпивальву.
  1. Продольная борозда косая.
    А. Гиповальва с двумя-тремя коническими выростами. **G. triceratium 19.**
    Б. Гиповальва без конических выростов.
      а. Продольная борозда простирается до заднего конца клетки. **G. rotundatum 16.**
      б. Продольная борозда не доходит до заднего конца клетки. **G. obesum 17.**

2. Продольная борозда прямая.
А. Хроматофоры имеются.
а. Хроматофоры синезеленые.
α. Гиповальва в виде луковицы. Хроматофоры 4—7 μ в диам. Продольная борозда немного выше середины пересекается со стороны эпивальвы острым и косым выростом. **G. acidotum 11.**
β. Гиповальва почти полушаровидная. Хроматофоры 3—4 μ в диам. Вырост со стороны эпивальвы в продольной борозде отсутствует. **G. aeruginosum 10.**
б. Хроматофоры светлозеленые. **G. viride 7.**
в. Хроматофоры иной окраски; зеленые, желтые или бурые разных оттенков.
α. Гиповальва коническая.
* Клетки вытянутые в длину, гиповальва остро-коническая. **G. fuscum 1.**
* * Клетки яйцевидные, гиповальва округло-коническая. **G. uberrimum 8.**
β. Гиповальва широко-закругленная.
* Клетки в виде гриба: эпивальва шире и выше гиповальвы почти в три раза. **G. bohemicum 21.**
* * Клетки иной формы, эпивальва не шире гиповальвы.
+ Клетки малого размера: дл. 12—16 μ. **G. discoidale 24.**
++ Клетки среднего размера до больших: дл. 27—90 μ.
× Гиповальва широко-закругленная.
○ В продольную борозду немного выше середины ее вдается со стороны эпивальвы прямой острый вырост. Дл. 27—36 μ. **G. inversum 5.**
○○ Вырост со стороны гиповальвы в продольной борозде отсутствует. Дл. 40—51 μ. **G. uberrimum 8.**
×× Гиповальва плоско-закругленная.
○ Гиповальва вогнутая на заднем конце.
△ Клетки сжатые дорзовентрально, в поперечном разрезе овальные; поперечная борозда заметно завитая влево. **G. mirabile 6.**
△△ Клетки почти не сжатые дорзовентрально, в поперечном разрезе круглые; поперечная борозда заметно завитая вправо. **G. limneticum 18.**
○○ Гиповальва тупо-закругленная (плоская) или с зубчиком на заднем конце.
△ Эпивальва колоколовидная, с закругленной верхуш-

кой, значительно выше гиповальвы.

G. palustre 9.

△△ Эпивальва коническая, на верхушке часто косо притупленная и несколько утолщенная, короче гиповальвы.

G. wigrense 4.

Б. Хроматофоры отсутствуют.

а. Продольная борозда простирается от переднего до заднего конца клетки. **G. Thompsonii 31.**

б. Продольная борозда не доходит до конца эпивальвы.

α. Гиповальва остро-коническая, эпивальва на верхушке с двумя выемками и тремя зубчиками. **G. helveticum 25.**

β. Гиповальва полушаровидная или косо срезанная на конце, выемки и зубчики на верхушке эпивальвы отсутствуют.

* Гиповальва на заднем конце косо срезанная, поперечная борозда резко завитая влево. **G. blax 27.**

* * Гиповальва на заднем конце закругленная; поперечная борозда немного завитая влево.

G. colymbeticum 30.

II. Продольная борозда ограничена пределами гиповальвы.

1. Гиповальва на заднем конце с глубокой выемкой или лопастями.

А. Поперечная борозда влево завитая. Хроматофоры желтобурые и краснобурые. **G. excavatum 13.**

Б. Поперечная борозда кольцевая. Хроматофоры желтые.

G. impar 20.

2. Гиповальва на заднем конце без выемки или немного вогнутая.

А. Хроматофоры отсутствуют.

а. Клетки грибовидные.

α. Продольная борозда слегка спиральная.

G. fungiforme 32.

β. Продольная борозда прямая. **G. albulum 33.**

б. Клетки иной формы, не грибовидные.

α. Клетки 40 μ дл. и больше. Эпивальва на верхушке слегка оттянутая, почти двузубчатая. **G. latum 26.**

β. Клетки не больше 22 μ дл. Эпивальва без зубчиков.

* Эпивальва полусферическая; поперечная борозда кольцевая. **G. eurytopum 28.**

* * Эпивальва тупо-коническая; поперечная борозда слабо завита влево. **G. Lantzschii 29.**

Б. Хроматофоры имеются.

а. Хроматофоры синезеленые. **G. Lackeyi 12.**

б. Хроматофоры иной окраски: темнобурые, желтые, желтозеленые.

α. Левый или правый край продольной борозды, или оба вместе, с гребневидной складкой.

* На обоих краях продольной борозды по складке. Правая сторона гиповальвы сильно волнистая.

G. undulatum 3.

* * Гребневидная складка только по одному краю продольной борозды. Гиповальва в очертании гладкая, не волнистая. **G. carinatum 15.**

β. Гребневидная складка на краях продольной борозды отсутствует.

* Глазок присутствует. **G. paradoxum 14.**

* * Глазок отсутствует.

+ Хроматофоры темнобурые. **G. paradoxum** t. **astygmosum 14.**

++ Хроматофоры желтые или желтозеленые.

× Клетки сильно сжатые дорзовентрально **G. Skvortzowii 2.**

×× Клетки не сжатые или слабо сжатые дорзовентрально.

○ Клетки почти шаровидные; поперечная борозда узкая. **G. saginatum 23.**

○○ Клетки иной формы; поперечная борозда широкая.

△ Клетки грибовидные. **G. albulum 33.**

△△ Клетки овальные.

§ Хроматофоры желтые, многочисленные, лучисто расположенные. Дл. 29—35 μ. **G. rotundatum 16.**

§§ Хроматофоры бледножелтые, один-два. Дл. 9—14 μ. **G. cnecoides 22.**

1. Gymnodinium fuscum (Ehr.) Stein — **Гимнодиниум темный** (рис. 43, *1*).— Клетки вытянутые в длину, слегка сжатые дорзовентрально, разделенные поперечной бороздой на две почти одинаковые половины. Эпивальва колоколовидная или в форме наперстка с закругленной верхушкой; гиповальва остро-коническая. Поперечная борозда слегка завитая влево, довольно глубокая; продольная борозда немного простирается на эпивальву и идет в виде узкого желоба почти до заднего конца клетки. Хроматофоры мелкие, дисковидные, желтобурые. Глазок отсутствует. Ядро на середине эпивальвы. В периферическом слое протоплазмы присутствуют палочковидные трихоцисты. Цисты в виде клетки, окруженной толстым слоем студня. Дл. 50—102 μ, шир. 35—69 μ.

Вид строго галофобный и предпочитающий несколько кислые воды с pH = 6—7. В планктоне озер, прудов, канав, а также в болотах. Калининская и Ленинградская области, Латв. ССР.

2. Gymnodinium Skvortzowii Schiller (= *G. hiemale* Skv.) — **Гимнодиниум Скворцова** (рис. 43, *2*).—Клетки округло-яйцевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой высоты, первая полушаровидная или на верхушке немного конически заостренная, вторая на заднем конце уплощенная или вогнутая. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда в виде плоского и относительно широкого желоба простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры желтые. Глазок отсутствует. Дл. 29 μ, шир. 25,5 μ.

Вид речной, зимний. В СССР не обнаружен (Маньчжурия: р. Сунгари).

3. Gymnodinium undulatum Wołosz. — **Гимнодиниум волнистый** (рис. 43, *3,4*). — Клетки почти яйцевидные. Эпивальва коническая, закругленная на верхушке. Гиповальва больше эпивальвы, сжатая дорзовентрально, и поэтому при рассматривании сбоку — в виде конуса с вогнутой боковой поверхностью, на правой стороне сильно волнистая (волнистость заметна только у живых клеток). Борозды глубокие. Поперечная борозда почти экваториальная, сильно завитая влево;

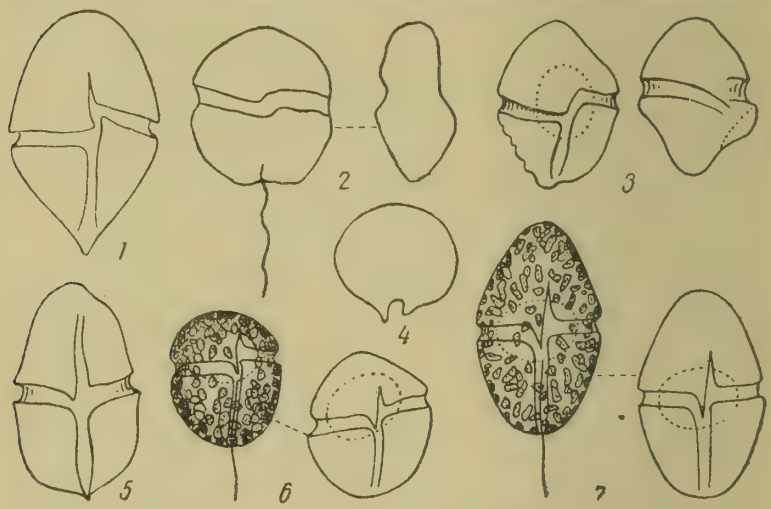

Рис. 43

1 — Gymnodinium fuscum; 2 — G. Skvortzovii; 3, 4 — G. undulatum; 5 — G. wigrense; 6 — G. inversum, 7 — var. *elongatum* (*1, 6, 7* — по Нигарду; *2* — по Скворцову из Шиллера; *3 — 5* — по Волошинской)

продольная борозда узкая, ограниченная пределами гиповальвы, на обоих краях со складкой, причем левая складка развита сильнее правой. Хроматофоры бурые. Дл. 35 μ, шир. 22 μ.

Вид зимний, в прудах. Окрестности Львова.

4. Gymnodinium wigrense Wołosz. — **Гимнодиниум вигренский** (рис. 43, *5*). — Клетки удлиненно-эллипсоидные, длина их почти вдвое больше ширины. Эпивальва коническая, иногда на верхушке косо притупленная и немного утолщенная. Гиповальва закругленная, шире и немного выше эпивальвы, почти с параллельными боками и с крошечным зубчиком на заднем конце. Поперечная борозда почти кольцевая, глубокая и широкая; продольная борозда простирается высоко на эпивальву и доходит до заднего конца гиповальвы. Хроматофоры светлобурые или красновато-бурые, постенные. Глазок отсутствует. Ядро почковидное, небольшое, посередине клетки. Вокруг клетки нередко образуется студенистая капсула. Цисты в широких студенистых оболочках. Дл. 35—40 μ, шир. 22 μ и меньше.

В планктоне озер зимой и весной. В СССР не обнаружен (Польша: в оз. Вигры).

5. Gymnodinium inversum Nyg. — **Гимнодиниум перевернутый** (рис. 43, *6*). — Клетки эллипсоидные, слегка сжатые дорзовентрально. Гиповальва значительно больше эпивальвы, обе широко-закругленные. Оболочка крайне тонкая. Поперечная борозда влево завитая; продольная борозда достигает заднего конца гиповальвы, простираясь прямо на небольшое расстояние на эпивальву, где она оканчивается острым углом. На месте пересечения борозд в ту часть продольной борозды, которая находится в пределах гиповальвы, вдается со стороны эпивальвы в прямом направлении острый вырост. Хроматофоры многочисленные, бурые, округлые или удлиненные и несколько неправильные, 2—4 μ дл. Глазок отсутствует. Ядро широкое, овальное, расположено большей своей частью в эпивальве. Дл. 27—36 μ, шир. 22—29 μ, толщ. 20—27 μ.

Вид типично весенний, в планктоне эвтрофных прудов в период февраля — апреля при 1—12° С. В СССР не обнаружен (Дания).

Var. **elongatum** Nyg. (рис. 43, *7*).—Клетки значительно длиннее, чем у вида, длина их превосходит ширину в 1,4—1,7 раза. Эпивальва почти коническая, гиповальва близка к полушаровидной. Хроматофоры многочисленные, округло-овальные (3—4 μ) или удлиненные, неправильные (5 μ дл., 1—2 μ шир.), красновато-бурые. Ядро широко-эллипсоидное, в центре клетки. Дл. 39—50 μ, шир. 22,5—34 μ. — Вместе с видом.

6. Gymnodinium mirabile Penard — **Гимнодиниум изумительный** (рис. 44, *1*). — Клетки почти яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва выше гиповальвы, колоколовидная, с широким передним краем. Гиповальва немного шире эпивальвы, тупо-закругленная, слегка вогнутая на заднем конце. Поперечная борозда завитая влево, узкая, глубокая; продольная борозда в виде узкого плоского желоба захватывает почти половину высоты эпивальвы и простирается в прямом направлении до заднего конца клетки. Хроматофоры зеленые, желтые или бурые, радиально расположенные. Глазок имеется. В периферическом слое эпивальвы присутствуют трихоцисты. Цисты с толстой оболочкой, красным пигментом и лучисто расположенными зелеными хроматофорами. Дл. 80—90 μ, шир. 65—75 μ, цисты в диам. 50—60 μ.

В торфяных болотах, в планктоне больших и малых озер. Калининская обл.

Var. **rufescens** Penard — Отличается от типа меньшими размерами, более округлой формой клетки, равномерным расположением хроматофоров. Дл. 45 μ, шир. 40 μ.— Вместе с видом.

7. Gymnodinium viride Penard — **Гимнодиниум зеленый** (рис. 44, *2*). — Клетки удлиненно-яйцевидные, впереди закругленные, сзади несколько расширенные и уплощенные, мало сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда экваториальная, слабо завитая влево; продольная борозда узкая, простирается высоко на эпивальву и почти достигает заднего конца клетки. Хроматофоры палочковидные, радиально расположенные, светлозеленые. Глазок имеется. Ядро в гиповальве. Цисты сферические, с толстой оболочкой. Дл. 35 μ, шир. 25 μ.

В планктоне озер и прудов и в мелких заросших водоемах. В СССР не обнаружен (Средняя Европа).

8. Gymnodinium uberrimum (Allman) Kof. et Sw. — **Гимнодиниум обильнейший** (рис. 44, *3*). — Клетки эллипсоидные или яйцевидные. Эпивальва равна гиповальве или немного выше последней, обе более или менее конические или более или менее полушаровидные, широко-закругленные. Поперечная борозда почти кольцевая или немного завитая влево, довольно глубокая; продольная борозда простирается на эпивальву в виде узкой щели, на гиповальве она узкая в передней части и расширяется к заднему концу. Хроматофоры

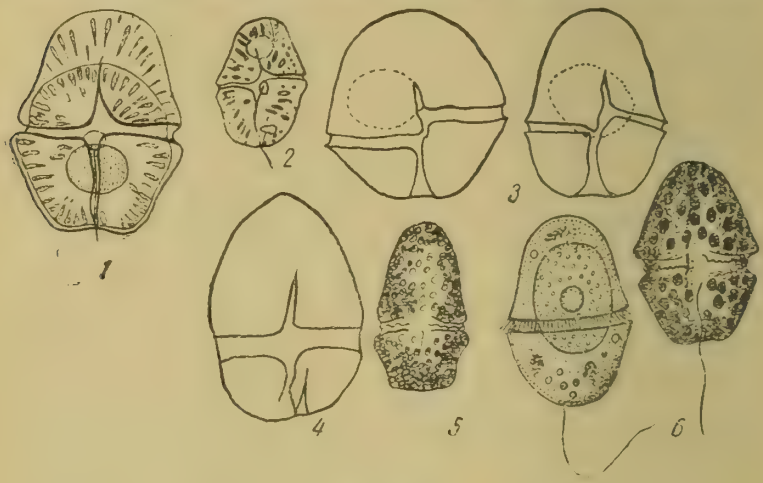

Рис. 44

1 — Gymnodinium mirabile; 2 — G. viride; 3 — G. uberrimum; 4, 5 — G. palustre; 6 — G. aeruginosum (*1, 2* — по Пенарду; *3* — по Линдеману; *4* — по Гелю; *5* — по Шиллингу; *6* — по Штейну)

желтоватые, палочковидные, радиально расположенные. Глазок отсутствует. Ядро слегка овальное, в гиповальве. Дл. 40—51 μ, редко 25 μ, шир. 38—42 μ.

В мелких слабо дистрофных прудах, также в озерах. В СССР не обнаружен (Германия, Швейцария, Ирландия, Швеция).

9. Gymnodinium palustre Schilling — **Гимнодиниум болотный** (рис. 44, *4, 5*). — Клетки удлиненно-эллипсоидные, мало дорзовентрально сжатые. Эпивальва колоколовидная, закругленная на верхушке, значительно выше гиповальвы. Гиповальва тупо-закругленная на заднем конце. Поперечная борозда почти кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда простирается почти на половину высоты эпивальвы, идет прямолинейно, повидимому, до самого заднего конца клетки. Хроматофоры желтобурые, постенные. Глазок отсутствует. Дл. 35—60 μ, шир. 22—30 μ.

В планктоне озер, рек, чаще в болотах, преимущественно в воде, бедной питательными веществами, с pH = 6,5—6,9. В Ладожском оз., р. Свири, о-в Сарема (Эст. ССР), окрестности Львова, Латв. ССР.

10. Gymnodinium aeruginosum Stein — **Гимнодиниум синезеленый** (рис. 44, *6*). — Клетки эллипсоидные, сжатые дорзовентрально, с

широко-закругленными концами. Эпивальва колоколовидная, на конце тупо-закругленная. Поперечная борозда кольцевая, глубокая, с выступающими краями; продольная борозда простирается на половину высоты эпивальвы, идет прямолинейно назад и доходит до заднего конца гиповальвы или заканчивается немного над ним. Хроматофоры многочисленные, мелкие (3—4 μ в диам.), дисковидные, синезеленые. Глазок отсутствует. Ядро посередине клетки. Иногда вокруг клетки образуется толстая студенистая капсула. Дл. 29—36 μ, шир. 21—28 μ.

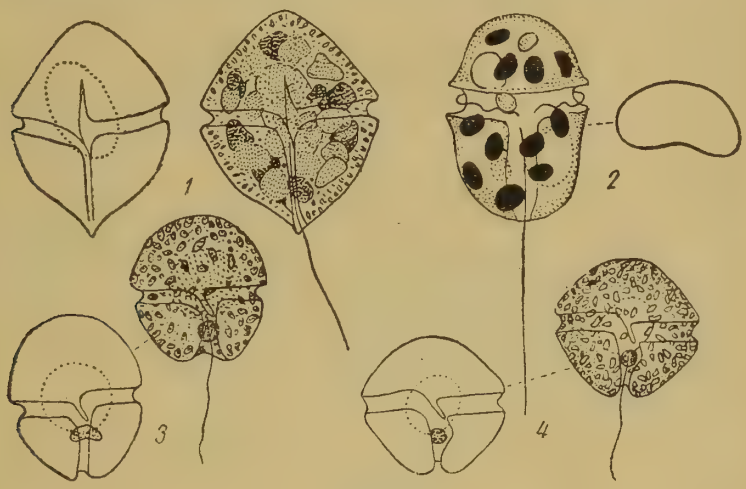

Рис. 45

1 — Gymnodinium acidotum; 2 — G. Lackeyi: справа — поперечный разрез; *3 — G. excavatum, 4* — var. *dextrorsum* (*1, 3, 4* — по Нигарду; *2* — по Лакейю)

Предпочтительно в небольших заросших водоемах, а также в планктоне озер, рек, прудов. β-α-мезосапроб. Широко распространен.

11. Gymnodinium acidotum Nyg.— **Гимнодиниум кисловодный** (рис. 45, *1*). — Клетки слабо сжатые дорзовентрально, с брюшной стороны грушевидные. Эпивальва коническая, спереди закругленная. Гиповальва в виде луковицы, резко суженной на конце. Оболочка нежная, гиалиновая, без видимой структуры. Продольная борозда узкая, прямая, доходит до заднего конца клетки, частично простираясь на эпивальву, где она образует острый угол, обращенный к вершине клетки, а немного выше середины — пересекается со стороны эпивальвы острым и косым выростом. Хроматофоры довольно крупные (4—7 μ), дисковидные, угловатые, интенсивно синезеленые. Глазок отсутствует, но близ поперечной борозды часто встречаются 1—2 красноватых тельца. Ядро в центре клетки, эллипсоидное или почти цилиндрическое, закругленное на концах. Дл. 33—37 μ, шир. 24—30 μ.

В небольших загрязненных, сильно эвтрофированных прудах. В СССР не обнаружен (Дания).

12. Gymnodinium Lackeyi I. Kiss. nom. nov. (=*G. limneticum* Lackey) — **Гимнодиниум Лакейя** (рис. 45, *2*). — Клетки в очертании овальные, сжатые дорзовентрально, голые, с гладкой поверхностью. Эпивальва меньше гиповальвы, шляпообразная. Гиповальва широко-закругленная на заднем конце. Поперечная борозда кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Продольный жгут в 1,5 раза длиннее клетки. Хроматофоры овальные или дисковидные, синезеленые, рассеянные в протопласте в количестве 8—12. Питание автотрофное. В эпивальве крупных размеров пузула. Ядро посередине клетки. Дл. 25—35 μ.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (США).

13. Gymnodinium excavatum Nyg. — **Гимнодиниум выемчатый** (рис. 45, *3*).—Клетки в очертании широко-яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва почти полушаровидная, широко-закругленная на конце. Гиповальва с глубокой выемкой на заднем конце. Оболочка очень тонкая, бесструктурная. Поперечная борозда завита влево и расположена немного кзади от середины клетки, поэтому эпивальва немного больше гиповальвы; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, ее передняя часть со стороны эпивальвы пересекается косым пальцевидным выростом. Хроматофоры желтобурые или красно-бурые, многочисленные, мелкие. Ядро в центре клетки, крупное, овальное. Деление в подвижном состоянии вместе с оболочкой. Дл. 31—33 μ, шир. 25—29 μ, толщина равна или немного меньше ширины.

В прудах. В СССР не обнаружен (Дания).

Var. **dextrorsum** Nyg. (рис. 45, *4*).— Отличается от вида завитой отчетливо вправо поперечной бороздой. Хроматофоры продолговатые. Дл. 33—35 μ, шир. 31—35 μ. — Вместе с видом.

14. Gymnodinium paradoxum Schilling — **Гимнодиниум парадоксальный** (рис. 46, *1, 2*).—Клетки широко-овальные, широко-закругленные на верхушке. Эпивальва полушаровидная, немного больше гиповальвы. Гиповальва тупо-закругленная на заднем конце. Борозды слабо заметные. Поперечная борозда кольцевая, довольно широкая, но не глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Оба жгута отходят от места пересечения борозд. Хроматофоры темнобурые. Глазок в продольной борозде. Цисты веретеновидные, перешнурованные по экватору и с шестью группами гранул близ экватора. Дл. 38—40 μ, шир. 35 μ.

В прудах и болотах между растениями, иногда в планктоне озер. Латв. ССР.

Var. **astigmosum** Nyg. (рис. 46, *3, 4*).— Глазок отсутствует. Цисты плоско-кубические, с тремя короткими шипами на каждом из восьми ребер.— В прудах. В СССР не обнаружена (Дания).

15. Gymnodinium carinatum Schilling — **Гимнодиниум килеобразный** (рис. 46, *5*).— Клетки в очертании эллиптические. Эпивальва и гиповальва по высоте одинаковые. Эпивальва шляпообразная, с широкой притупленной верхушкой. Гиповальва на конце притупленная или вогнутая. Поперечная борозда кольцевая, глубокая, с закругленными, несколько выпуклыми краями; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, простираясь от поперечной борозды до заднего конца клетки, ее левый край с заметной гребневидной складкой, выступающей на заднем конце за край клетки. Поперечный жгут отходит на

месте соединения борозд, продольный жгут немного кзади. Хроматофоры крупные, дисковидные, светло- или темнобурые. Дл. около 40 μ, шир. около 35 μ.

В прудах и болотах, редко. В СССР не обнаружен (Швейцария).

16. Gymnodinium rotundatum Klebs — **Гимнодиниум округлый** (рис. 46, *6—9*).— Клетки в очертании округлые, асимметричные, немного кособокие, широко-закругленные на верхушке и немного вогнутые на плоско- или тупо-закругленном заднем конце. Поперечная борозда экваториальная, кольцевая или слегка влево завитая; продольная борозда косо влево простирается на эпивальву или ограничена

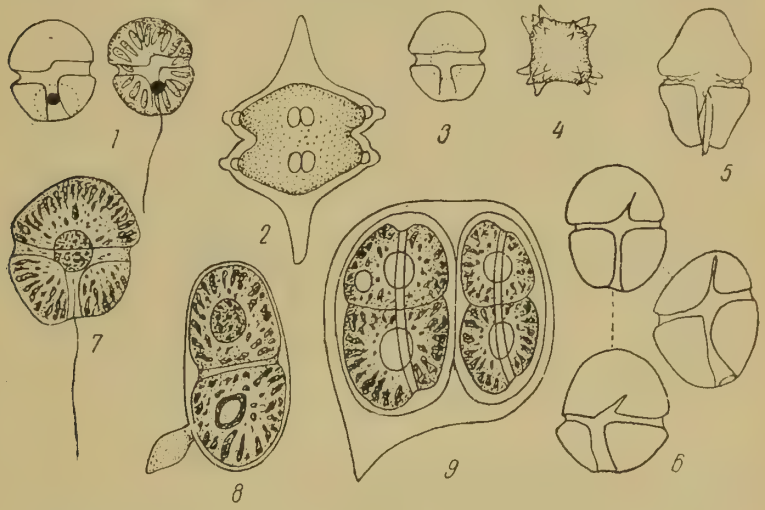

Рис. 46

1, 2—Gymnodinium paradoxum: 2—циста со спинной стороны, *3, 4*—var. *astigmosum: 4*—циста сверху; *5—G. carinatum; 6—9—G. rotundatum: 7*—зооспора, *8*—зооспора, переходящая в покоящуюся стадию, *9*—парные цисты со стадиями деления (*1—4*—по Нигарду; *5*—по Шиллингу; *6*—по Шиллеру; *7—9*—по Клебсу)

пределами гиповальвы и доходит, расширяясь, до заднего конца клетки. Хроматофоры желтые, расположенные лучисто от центра к периферии. Глазок отсутствует. Цисты парами в толстой оболочке. Дл. 29—35 μ, шир. 22—25 μ.

В водоемах болотного типа. В СССР не обнаружен (Сев. Маньчжурия).

Нигард (1949) считает, что *Gymnodinium hiemale* Skv., вероятно, идентичен с *Gymnodinium rotundatum* Klebs, а Шиллер (1932), переименовывая его в *G. Skvortzowii*, допускает сходство его с *Woloszynskia neglecta* (Schilling) Thompson.

17. Gymnodinium obesum Schiller — **Гимнодиниум пухлый** (рис. 47, *1*).— Клетки широко-овальные. Эпивальва почти равна гиповальве, обе полусферические, или эпивальва иногда слегка коническая. Поперечная борозда почти кольцевая, незначительной глубины и ширины; продольная борозда на эпивальве обращена влево и про-

стирается почти до половины ее высоты, на гиповальве она тоже простирается до половины ее длины, сначала направляясь слегка влево, потом прямо и переходя в острый конец. Хроматофоры желтые, пластинчатые. Дл. 27—30 μ, шир. 22—25 μ.

В летнем планктоне озер. В СССР не обнаружен (Австрия).

18. Gymnodinium limneticum Wołosz. — **Гимнодиниум озерный** (рис. 47, *5*).— Клетки более или менее яйцевидные, слегка асимметричные, иногда широко-закругленные на своих концах, большей частью шаровидные, часто также более или менее уплощенные, сла-

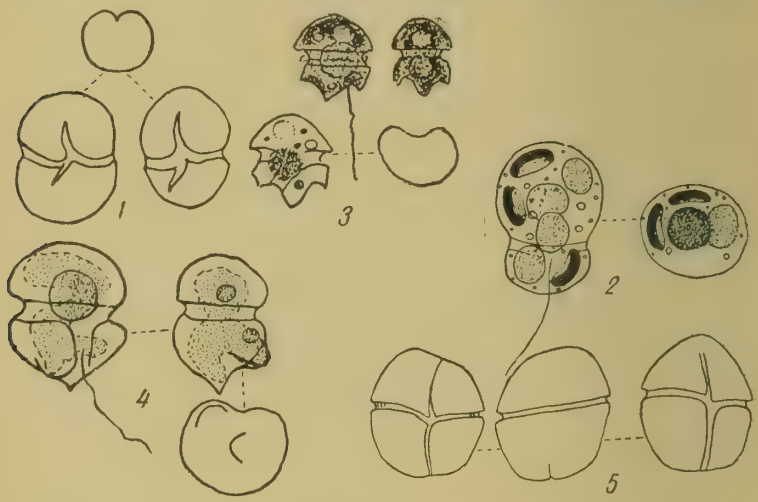

Рис. 47

1 — Gymnodinium obesum: наверху—поперечный разрез; *2 — G. bohemicum*: справа—поперечный разрез; *3 — G. triceratium*: справа внизу—поперечный разрез; *4 — G. impar*: внизу — поперечный разрез; *5 — G. limneticum* (*1* — по Шиллеру; *2* — по Фотту; *3* — по Скуе; *4* — по Гаррису; *5* — по Волошинской)

бо метаболирующие. Эпивальва более или менее коническая с выпуклыми боками, иногда более округлая, меньше гиповальвы. Гиповальва с выпуклыми боками, притупленная или слегка вогнутая на заднем конце, больше и шире эпивальвы. Поперечная борозда завитая вправо, умеренно широкая; продольная борозда простирается от переднего конца клетки, переходя даже на спинную сторону гиповальвы, обычно слегка изогнутая, на эпивальве очень узкая, щелевидная, на гиповальве несколько шире и глубже. Продольный жгут короткий, тонкий, легко отбрасывается. Хроматофоры многочисленные, темно-бурые или оливково-зеленые. Многочисленные, густо расположенные зерна крахмала. Глазок отсутствует. Деление в неподвижном состоянии. При переходе в неподвижное состояние клетки обычно окружаются широкой студенистой оболочкой. При переходе неподвижной клетки в цисту она округляется, борозды исчезают, образуется толстая оболочка и широкая студенистая капсула вокруг. Дл. 30—40 μ, реже до 50 μ, ширина почти такая же.

В летнем планктоне озер, часто вместе с *Woloszynskia tatrica* и *Asterionella formosa,* обычно в виде неподвижных, окруженных студнем клеток. В СССР не обнаружен (Польша).

19. Gymnodinium triceratium Skuja — **Гимнодиниум трехрогий** (рис. 47, *3*).—Клетки в очертании довольно симметричные, слегка сжатые дорзовентрально, разделенные поперечной довольно глубокой бороздой на две части, почти одинаково высокие. Эпивальва полусферическая, на верхушке более или менее остро-закругленная. Гиповальва с 2 — 3 коническими выростами, из которых задний — самый длинный. Оболочка нежная, бесцветная, без видимой структуры. Передний край поперечной борозды острый, задний — округлый. Продольная борозда косая, направлена вправо, ограничена преимущественно пределами гиповальвы, но немного простирается и на эпивальву. Продольный жгут превосходит длину клетки до $1^1/_2$ раз. Хроматофоров 3—5, постенные, неправильно дисковидные, желтобурые. Продукты ассимиляции рассеяны в плазме в виде довольно крупных зерен. В эпивальве иногда 1—2 красных пятна, сходных с глазками. Питание автотрофное и анимальное. Ядро более или менее позади середины клетки. Дл. 10 — 14 μ, шир. 9—11 μ, толщ. 7—9 μ.

В лесных канавах, довольно обычно весной среди многочисленных флагеллат, вольвоксовых и др. Латв. ССР.

Вид близок к *Gyrodinium asymmetricum* Wołosz., но последний еще меньше (около 10 μ), с очень глубокой и широкой поперечной и более узкой продольной бороздами, гиповальва несет на каждой стороне два сосочковидных выроста, на спинной стороне один косо направленный отросток и один довольно длинный конический антапикальный рог, так что длина клетки почти в 1,5 раза превышает ширину.

20. Gymnodinium impar Harris — **Гимнодиниум непарный** (рис. 47, *4*).— Клетки овальные, слегка сжатые дорзовентрально. Эпивальва почти равна гиповальве, полусферическая. Гиповальва с двумя лопастями, из которых бо́льшая расположена по средней линии, меньшая — сбоку. Перипласт твердый, сохраняет свою форму после отмирания клетки. Поперечная борозда кольцевая, глубокая и широкая; продольная борозда неясная, ограниченная пределами гиповальвы. Жгуты короче длины клетки. Хроматофоров 1—2, желтые. Плазма бесцветная, с большими блестящими гранулами и темными каплями масла. Глазок отсутствует. Движение медленное, часто вращательное, с отклонением от курса. Дл. 10—12 μ, шир. 8—11 μ.

Обычен в торфяных озерах, лужах и канавах осенью и зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

21. Gymnodinium bohemicum Fott — **Гимнодиниум богемский** (рис. 47, *2*).— Клетки в виде гриба, слегка сжатые дорзовентрально. Шаровидная эпивальва шире полушаровидной гиповальвы и выше последней почти в 3 раза. Оболочка очень нежная, эластичная, из-за чего клетка уже под покровным стеклом быстро деформируется и распадается. Продольная борозда слабо заметная, немного простирается на эпивальву. Жгуты равны длине клетки. Хроматофоров 2—8, бурые или желтозеленые, постенные, дисковидные. По периферии протопласта многочисленные сильно преломляющие свет гранулы. Ядро эллипсоидное в центре клетки. Дл. 10—16 μ, шир. эпивальвы 8—10 μ, гиповальвы 5,8—7 μ.

Повидимому, вид холодолюбивый. В озерах и прудах. В СССР не обнаружен (Чехословакия, США).

По соотношению эпивальвы и гиповальвы представляет переход к роду *Massartia*, находясь на границе между родами *Massartia* и *Gymnodinium*.

22. Gymnodinium cnecoides Harris — **Гимнодиниум бледнопластидный** (рис. 48, *1*).— Клетки овальные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва равна гиповальве, обе тупо-конические или полушаровидные. Перипласт ломкий. Поперечная борозда кольцевая, широкая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Жгуты

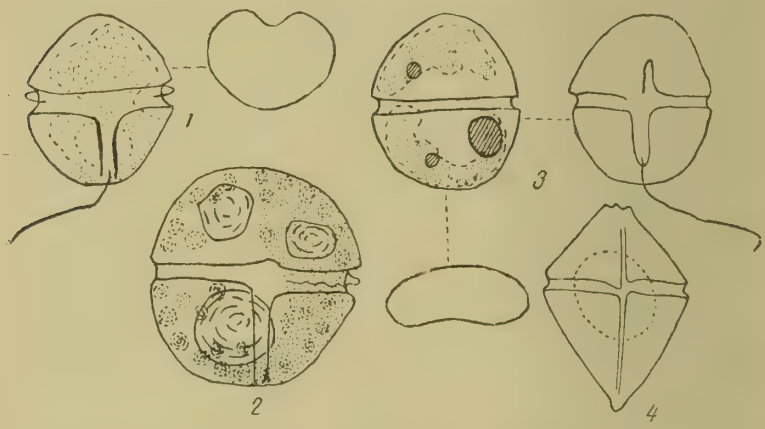

Рис. 48

1 — Gymnodinium cnecoides: справа — поперечный разрез; *2 — G. saginatum*; *3 — G. discoidale*: внизу — поперечный разрез; *4 — G. helveticum* (*1—3* — по Гаррису; *4* — по Нигарду)

короче длины клетки. Хроматофоров 1—2, бледножелтые. Плазма наполнена захваченными водорослями и блестящими гранулами. Крахмал и глазок отсутствуют. Движение небыстрое, колебательное, иногда с отклонением от курса. Дл. 9—14 μ, шир. 8—11 μ.

В прудах, содержащих много других жгутиковых и высших растений. В СССР не обнаружен (Англия).

23. Gymnodinium saginatum Harris — **Гимнодиниум тучный** (рис. 48, *2*).— Клетки широко-овальные, почти шаровидные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва равна гиповальве. Перипласт довольно твердый. Поперечная борозда относительно узкая, умеренно глубокая, кольцевая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Продольный жгут равен половине длины клетки. Хроматофор один, бледножелтый. Крахмал и глазок отсутствуют. Движение медленное, с переменой курса. Дл. 18—23 μ, шир. 18—20 μ.

В торфяных лужах осенью и зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

24. Gymnodinium discoidale Harris — **Гимнодиниум дисковидный** (рис. 48, *3*).— Клетки овальные, сильно сжатые дорзовентрально.

Эпивальва тупо-коническая. Перипласт очень твердый, сохраняющий свою форму при отмирании клетки. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда неглубокая, простирается немного на эпивальву и не доходит до заднего конца клетки. Продольный жгут почти равен длине клетки. Хроматофоры бледножелтые, один в эпивальве, другой в гиповальве. Плазма немного гранулированная, наполненная водорослями, с блестящими гранулами и мелкими зернами крахмала в гиповальве. Глазок отсутствует. Движение умеренно быстрое, с вращением и переменой курса. Дл. 12—16 μ, шир. 10—14 μ, толщ. 5—7 μ.

В небольших придорожных канавах зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

25. Gymnodinium helveticum Penard — **Гимнодиниум швейцарский** (рис. 48, *4*).— Клетки в виде вытянутого яйца или волчка. Эпивальва короче гиповальвы, коническая, с двумя выемками и тремя острыми зубчиками на верхушке. Гиповальва остро-коническая. Оболочка исчерчена вдоль тонкими штрихами. Поперечная борозда кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда простирается далеко

Рис. 49

1—*Gymnodinium latum:* внизу—поперечный разрез; *2*—*G. blax:* внизу—поперечный разрез; *3*, *4*—*G. eurytopum:* внизу—поперечный разрез; *5*—*G. Lantzschii* (*1*, *3*, *4*—по Скуе; *2*—по Гаррису; *5*—по Лантцшу)

на эпивальву и в виде узкого желоба доходит до середины или до задней трети гиповальвы. Хроматофоры отсутствуют, плазма розовая. Глазка нет. Дл. 50 μ, шир. 30 μ.

В планктоне преимущественно горных озер; часто на больших глубинах. В СССР не обнаружен (Средняя Европа).

26. Gymnodinium latum Skuja — **Гимнодиниум широкий** (рис. 49, *1*).— Клетки в очертании округло-пятиугольные, умеренно сжатые дорзовентрально. Эпивальва немного больше гиповальвы, на верхушке

слегка оттянутая, почти двузубчатая; гиповальва немного у́же эпивальвы, сзади косо срезанная и слегка по краю вогнутая. Поперечная борозда кольцевая, довольно глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Хроматофоры отсутствуют. Плазма бесцветная или бледнорозовая, с крупными гранулами. Ядро большое, в эпивальве. Дл. 40—45 μ, шир. 34—38 μ, толщ. 30—34 μ.

В озерах. В СССР не обнаружен (Швеция).

27. Gymnodinium blax Harris — **Гимнодиниум вялый** (рис. 49, *2*).— Клетки в очертании пятиугольные, грибообразные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва равна гиповальве или немного больше ее, округлая или тупо-коническая. Гиповальва на заднем конце косо срезанная. Перипласт твердый, сохраняет свою форму при отмирании клетки. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда заметная, иногда простирается на эпивальву. Жгуты равны длине клетки. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Плазма гранулированная, прозрачная, наполненная остатками захваченных водорослей и зернами крахмала в гиповальве. Движение медленное, с частыми остановками. Дл. (6) —10—11 μ, шир. 7 μ, толщ. 6 μ.

В канавах с эвтрофной водой. В СССР не обнаружен (Англия).

28. Gymnodinium eurytopum Skuja — **Гимнодиниум эвритопный** (рис. 49, *3*, *4*).— Клетки широко-эллипсоидные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва немного выше гиповальвы, обе полусферические, широко-закругленные на концах. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Хроматофоры отсутствуют. Плазма гиалиновая с мелкими гранулами. Ядро большое, в задней части клетки. Дл. 18—22 μ, шир. 16—18 μ, толщ. 12—13 μ.

В водоемах Латв. ССР.

29. Gymnodinium Lantzschii Uterm.— **Гимнодиниум Лантцша** (рис. 49, *5*).— Клетки яйцевидные. Эпивальва более или менее тупоконическая, почти в $1^1/_2$ раза выше полушаровидной гиповальвы. Поперечная борозда слабо завитая влево, неглубокая; продольная борозда слабо заметная. Продольный жгут почти равен длине клетки. Хроматофоры отсутствуют. Плазма блестящая, серебристо-серая. Ядро в центре клетки. Дл. 13—14 μ, шир. 10—12 μ.

В планктоне озер. Карело-Фин. ССР.

Вид недостаточно полно описан и плохо изображен.

30. Gymnodinium colymbeticum Harris — **Гимнодиниум ныряющий** (рис. 50, *1*).— Клетки в очертании округлые. Эпивальва равна полушаровидной гиповальве или иногда значительно больше последней. Перипласт ломкий. Поперечная борозда заметная, немного завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, а в гиповальве почти доходит до заднего конца клетки. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Плазма бесцветная, наполненная захваченными водорослями. Движение быстрое. В диам. 16 μ.

В лужах среди водорослей. В СССР не обнаружен (Англия).

31. Gymnodinium Thompsonii I. Kiss. nom. nov.(= *G. cruciatum* Thompson) — **Гимнодиниум Томпсона** (рис. 50, *2*) — Клетки эллипсоидные или яйцевидные в виде шляпы с широкой притупленной верхушкой. Гиповальва полушаровидная, с выемкой на месте окончания продольной борозды. Поперечная борозда почти посередине клетки, сильно завитая влево, глубокая; продольная борозда простирается от

переднего до заднего конца клетки, образуя при пересечении с поперечной бороздой крест. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Плазма гранулированная и содержит много мелких блестящих гранул близ периферии и иногда немного крупных пищевых вакуолей в эпивальве или гиповальве. Дл. 19—21 μ, шир. 14—14,5 μ.

В озерах. В СССР не обнаружен (США).

32. Gymnodinium fungiforme Aniss. — **Гимнодиниум грибоподобный** (рис. 50, *3*).— Клетки голые, сходные по форме с грибом. Эпивальва в 1,5 раза больше гиповальвы. Поперечная борозда имеет вид углубления, образовавшегося как бы от вдавления меньшей части в большую, поэтому поперечная борозда с продольной осью

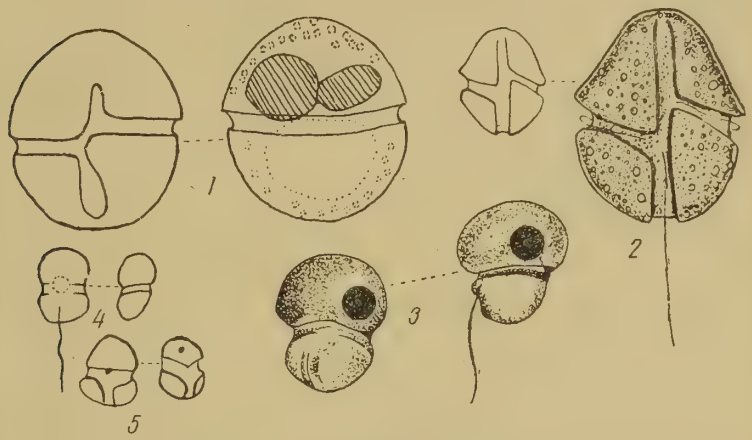

Рис. 50

1—Gymnodinium colymbeticum; 2—G. Tompsonii; 3—G. fungiforme; 4, 5—G. albulum (*1*—по Гаррису; *2*—по Томпсону; *3*—по Анисимовой; *4*—по Линдеману; *5*—по Шиллеру)

образует некоторый угол; продольная борозда слегка спиральная, ограничена пределами гиповальвы. Хроматофоры отсутствуют, плазма бесцветная. На середине клетки крупная капля масла. Глазок отсутствует. Движение быстрое, порывистое, причем клетка описывает дуги, делая остановки разной продолжительности. Во время остановки клетка быстро вращается, прикрепившись продольным жгутом и описывая в таком случае поверхность конуса. Дл. 11—15 μ, шир. 8,8—12 μ.

Солоноватоводный вид. В слое ила водоемов с соленой водой и в выжимках *Enteromorpha*. Старая Русса, Латв. ССР (в сосуде с культурой морских водорослей из Рижского зал.).

33. Gymnodinium albulum Lind.— **Гимнодиниум беловатый** (рис. 50, *4, 5*).— Клетки несколько изменчивой формы, грибовидные, не сжатые. Эпивальва почти полусферическая до полуяйцевидной, такой же ширины, как гиповальва, или шире, на верхушке закругленная или суженная. Гиповальва асимметричная или симметричная, в очертании полукруглая, сзади широко- или узко-закругленная. Поперечная борозда кольцевая, экваториальная, широкая; продольная борозда

ограничена пределами гиповальвы, сзади узкая и незаметная или широкая и простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры могут быть, но могут и отсутствовать, желтые или желтозеленые. Дл. 9—25 μ.

В прудах с соленой водой и озерах с пресной водой. В СССР не обнаружен (Германия, оз. Аттер-зе в Австрии).

Вызывает сомнение отождествление Шиллером бесцветного вида, описанного Линдеманом из пруда с соленой водой, с формой, обладающей хроматофорами и найденной в альпийском озере Аттер-зе (Австрия).

Род **Massartia** Conr. — **Массáртия**

Клетки подобны клеткам *Amphidinium*, но как бы перевернутым в обратную сторону верхушкой, поэтому гиповальва значительно короче эпивальвы, т. е. поперечная борозда сильно смещена к заднему концу. Продольная борозда слабо развита. Хроматофоры большей частью отсутствуют.

Выделение самостоятельного рода по указанному соотношению эпивальвы и гиповальвы столь же искусственно, как и выделение рода *Amphidinium*.

Представители рода *Massartia* — обитатели пресных и солоноватых вод.

I. Клетки с хроматофорами.
  1. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда прямая. **M. plana 11.**
  2. Поперечная борозда спиральная; продольная борозда косая.
    А. Продольная борозда неясная, не доходит до концов клетки; перипласт ломкий. **M. hyperxantha 9.**
    Б. Продольная борозда заметная, простирается от переднего до заднего конца клетки; перипласт твердый. **M. hyperxanthoides 10.**

II. Клетки без хроматофоров.
  1. Клетки с глазком.
    А. Поперечная борозда в виде сильно завитой влево спирали.
      а. Глазок четырехугольный. **M. tetragonops 2.**
      б. Глазок продолговатый или овальный.
        α. Перипласт продольно исчерченный. **M. molopica 4.**
        β. Перипласт гладкий.
          * Клетки до 50 μ дл. **M. Woloszynskae 8.**
          * * Клетки до 12 μ дл. **M. ptyrtica 5.**
    Б. Поперечная борозда кольцевая или почти кольцевая.
      а. Клетки сжатые дорзовентрально; поперечная борозда глубокая; продольная борозда заметная и простирается на эпивальву. **M. campylops 3.**
      б. Клетки почти не сжатые дорзовентрально; поперечная борозда плоская; продольная борозда неясная. **M. stigmatica 1.**
  2. Клетки без глазка.
    А. Эпивальва коническая, заостренная на верхушке. **M. Schilleri 7.**
    Б. Эпивальва полуяйцевидная, закругленная на верхушке. **M. vorticella 6.**

1. Massartia stigmatica (Lind.) Schiller (= *Gymnodinium stigmaticum* Lind.) — **Массартия глазастая** (рис. 51, *1*).— Клетки удлиненно-яйцевидные, изменчивые по форме, почти не сжатые дорзовентрально. Эпивальва полуяйцевидная или полушаровидная, равномерно и широко закруглена на верхушке, по высоте превышает гиповальву более чем вдвое. Гиповальва очень маленькая, тупо-заостренная или широко-закругленная. Поперечная борозда кольцевая, плоская; продольная борозда хотя и присутствует, но почти незаметная. Хрома-

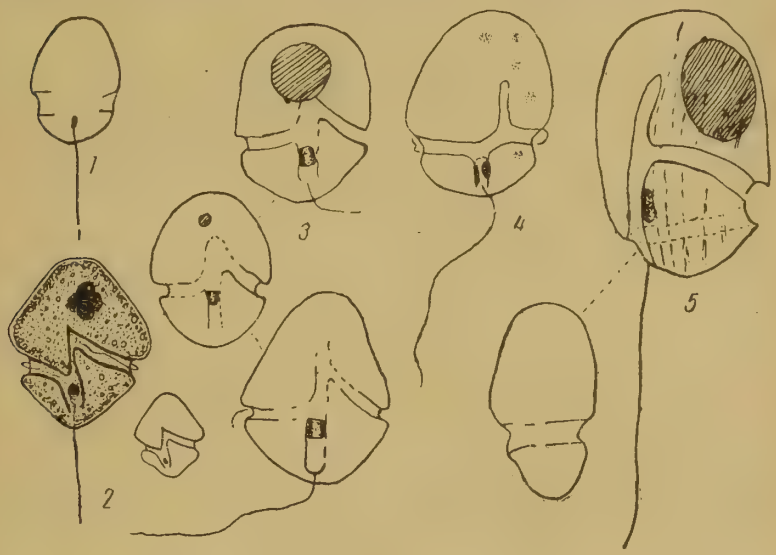

Рис. 51

1 — Massartia stigmatica; 2, 3 — M. tetragonops; 4 — M. campylops; 5 — M. molopica (*1* — по Линдеману; *2* — по Томпсону; *3—5* — по Гаррису)

тофоры отсутствуют. Глазок удлиненный, красноватый, с блеском. Ядро маленькое, овальное, у живых экземпляров не отчетливо выраженное. Дл. 12—25 μ.

В прудах. В СССР не обнаружена (Германия).

2. Massartia tetragonops Harris — **Массартия четырехугольно-глазая** (рис. 51, *2, 3*).— Клетки в своем очертании овальные или округлые. Эпивальва и гиповальва конические, закругленные на концах. Поперечная борозда сильно спирально завитая влево, ее концы смещены один по отношению к другому на 1,5 — 2 ширины борозды; продольная борозда образует узкий прямой желоб до заднего конца клетки и резкий изгиб в эпивальве. Хроматофоры отсутствуют. Глазок в продольной борозде, четырехугольный, когда борозда узкая, и округлый, когда борозда широкая. Дл. (10)—12,5—16,5 μ, шир. (7) — 12—16 μ.

Реки, канавы, болота. В СССР не обнаружена (Англия, США).

3. Massartia campylops Harris — **Массартия закругленная** (рис. 51, *4*).— Клетки широко-овальные, сжатые дорзовентрально. Эпивальва в три раза выше гиповальвы, обе на концах закругленные. Перипласт ломкий. Поперечная борозда глубокая; продольная борозда простирается до середины эпивальвы. Продольный жгут превосходит длину тела. Хроматофоры отсутствуют. Плазма прозрачная, часто наполненная водорослями; в эпивальве гранулы запасного питательного вещества. Крахмал отсутствует. Глазок в виде подковы в продольной борозде. Движение быстрое, немного колеблющееся. Дл. 12—16 μ, шир. 10—13 μ, толщ. 7 μ.

В эвтрофных прудах. В СССР не обнаружена (Англия).

4. Massartia molopica Harris — **Массартия рубцеватая** (рис. 51, *5*).— Клетки овальные, не сжатые дорзовентрально. Эпивальва в три раза выше гиповальвы, обе на концах закругленные. Перипласт ломкий, продольно исчерченный. Поперечная борозда глубокая, резко завитая влево; продольная борозда косая, глубокая, простирается почти от переднего до заднего конца клетки. Продольный жгут равен длине клетки или длиннее. Хроматофоры отсутствуют. Плазма бесцветная, наполненная водорослями. Крахмал отсутствует. Глазок продолговатый. Движение быстрое. Дл. 21 μ, шир. 15 μ.

В мелких эвтрофных прудах вместе с другими жгутиковыми. В СССР не обнаружена (Англия).

На основании резко завитой поперечной борозды этот вид, равно как и *M. hyperxantha* и *M. hyperxanthoides* (см. ниже) могли бы быть отнесены к роду *Gyrodinium*.

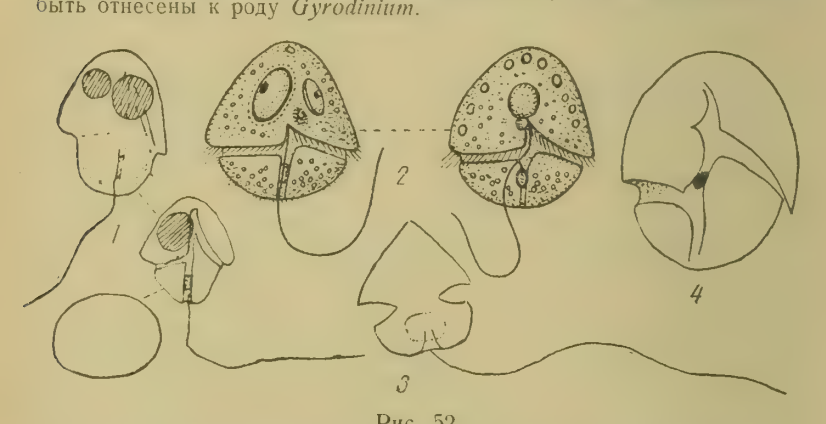

Рис. 52

1—Massartia ptyrtica; *2—M. vorticella*; *3—M. Schilleri*; *4—M. Woloszynskae*
(*1*—по Гаррису; *2*—по Штейну; *3*, *4*—по Волошинской)

5. Massartia ptyrtica Harris — **Массартия пугливая** (рис. 52, *1*).— Клетки овальные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва гораздо больше и шире гиповальвы; на переднем конце клетка немного заостренная, на заднем конце слегка уплощенная. Перипласт твердый и гладкий. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда неясная, длинная. Продольный жгут длиннее клетки. Хроматофоры отсутствуют. Плазма бесцветная, прозрачная, наполненная

водорослями и крошечными гранулами. Крахмал отсутствует. Глазок продолговатый. Движение быстрое, прерываемое длительными остановками. Дл. 8—12 μ, шир. 9 μ, толщ. 7 μ.

В эвтрофных канавах и прудах ранней весной. В СССР не обнаружена (Англия).

6. Massartia vorticella (Stein) Schiller (= *Gymnodinium vorticella* Stein) — **Массартия вортицелловая** (рис. 52, *2*).— Клетки широкояйцевидные. Эпивальва полуяйцевидная с широким основанием и закругленной верхушкой, значительно больше гиповальвы. Гиповальва сзади широко-закругленная. Поперечная борозда глубокая, почти кольцевая; продольная борозда неглубокая, простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Питание гетеротрофное. Дл. 23—24 μ, шир. 20—21 μ.

В прудах, болотах, озерах и реках. Ладожское оз., Горьковская обл., Укр. ССР, Латв. ССР.

7. Massartia Schilleri Wołosz. — **Массартия Шиллера** (рис. 52, *3*).— Клетки асимметричные, дорзовентрально сильно сжатые, т. е. плоско-дисковидные, с очень нежной оболочкой. Эпивальва коническая, заостренная на верхушке, слегка асимметричная, особенно с правой стороны, почти вдвое превышает по высоте гиповальву и заметно шире последней. Гиповальва короткая, узкая, широко-закругленная и с небольшой выемкой на заднем конце. Поперечная борозда широкая, кольцевая, очень глубокая, в виде шейки; продольная борозда хорошо развита только на гиповальве. Продольный жгут в 2—3 раза длиннее клетки. Протопласт бесцветный, почти прозрачный. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Ядро в гиповальве. Движение быстрое. В поперечнике около 15 μ.

Вегетирует зимой подо льдом (февраль); вероятно, литоральная форма озер. В СССР не обнаружена (Польша).

8. Massartia Woloszynskae Schiller (= *Spirodinium vorticella* Wołosz.) — **Массартия Волошинской** (рис. 52, *4*).— Клетки асимметричные, дорзовентрально заметно сжатые, очень изменчивые по форме и величине, с очень нежной оболочкой. Эпивальва колоколовидная, значительно больше и шире гиповальвы, последняя коническая или закругленная. Перипласт гладкий. Поперечная борозда очень сильно завитая влево, глубокая; продольная борозда узкая и глубокая в виде желоба, высоко простирающегося на эпивальву и оканчивающегося близ заднего конца клетки. Хроматофоры отсутствуют. Часто многочисленные зерна крахмала. Глазок овальный, в продольной борозде гиповальвы. Ядро овальное, обычно слева в эпивальве. Питание анимальное с захватом других жгутиковых. Дл. и шир. до 50 μ, но часто клетки совсем крошечные.

В глинистых ямах, массами летом. Окрестности Львова.

9. Massartia hyperxantha Harris — **Массартия светложелтая** (рис. 53, *1*).— Клетки овальные, довольно сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва больше и шире гиповальвы, обе на концах закругленные. Перипласт ломкий. Поперечная борозда спиральная; продольная борозда неясная, косая, простирается по большей части клетки. Продольный жгут значительно длиннее клетки. Хроматофоров 1—2, бледножелтые, по краям лопастные. Плазма с захваченными водорослями, без крахмала. Небольшой глазок в продольной борозде. Дл. 12—14 μ, шир. 10 μ, толщ. 7 μ.

В желобах для скота. В СССР не обнаружена (Англия).

10. Massartia hyperxanthoides Harris — **Массартия гиперксантоидная** (рис. 53, *2*).— Клетки овальные, порядочно сжатые дорзовентрально. Эпивальва значительно больше и шире гиповальвы. Перипласт твердый, сохраняет свою форму при отмирании клетки. Поперечная борозда сильно завитая по спирали; продольная борозда косая, простирается от переднего до заднего конца клетки. Продольный жгут равен длине клетки. Два очень бледножелтых хроматофора. Крахмал отсутствует. В плазме захваченные водоросли. Глазок небольшой. Движение вращательное. Дл. 15 μ, часто меньше.

В желобах с водой. В СССР не обнаружена (Англия).

Рис. 53

1 — Massartia hyperxantha; 2 — M. hyperxanthoides; 3 — M. plana (*1, 2* — по Гаррису; *3* — по Фотту)

11. Massartia plana Fott — **Массартия плоская** (рис. 53, *3*).— Клетки широко-яйцевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва закругленная, в очертании тупо-пятиугольная. Гиповальва в $^1/_4$ длины клетки, слегка вогнутая на заднем конце. Оболочка очень тонкая, эластичная, гладкая. Поперечная борозда широкая, кольцевая с широко-закругленными краями; продольная борозда прямая, широкая, простирается высоко на эпивальву и достигает почти середины гиповальвы. Жгуты равны длине клетки. Хроматофоры золотисто-желтые, один в эпивальве в виде широкой ленты охватывает ядро, другой в гиповальве. В плазме рассеяны мелкие ассимиляты. Ядро эллипсоидное, в центре. Дл. 16—20 μ.

В поверхностном озерном планктоне. В СССР не обнаружена (Чехословакия).

Близка к *M. globulosa* (Massart) Schiller.

Род **Gyrodinium** Kof. et Sw. (= *Spirodinium* Schütt) — **Гироди́ниум**

Клетки с поперечной бороздой, спирально завитой влево, причем концы борозды смещены один по отношению к другому больше чем на $^1/_5$ общей длины тела; продольная борозда в виде узкого желоба

простирается от середины брюшной стороны до заднего конца клетки. Хроматофоры имеются или отсутствуют. Плазма окрашенная. Ядро обычно близ середины клетки. Могут присутствовать пузулы, открывающиеся в ту или другую жгутиковые поры или в обе посредством соединительного канала. Питание голозойное. Нередки тонкостенные цисты.

Преимущественно морские и солоноватоводные виды, немногие в водоемах с пресной водой.

I. Хроматофоры отсутствуют. **G. hyalinum 2.**
II. Хроматофоры имеются.
1. Эпивальва плоско-коническая (в очертании треугольная). **G. silvaticum 5.**
2. Эпивальва полушаровидная.
А. Клетки на заднем конце широко-закругленные или плоско-вогнутые без выростов на гиповальве, иногда слегка волнистые по заднему краю.
а. Клетки асимметричные, на концах косо закругленные; поперечная борозда сильно завитая и очень глубокая. **G. pusillum 4.**
б. Клетки симметричные, на концах равномерно закругленные или сзади плоско-вогнутые; поперечная борозда не сильно завитая, не глубокая. **G. Pascheri 3.**
Б. Клетки с четырьмя выростами на гиповальве. **G. asymmetricum 1.**

1. Gyrodinium asymmetricum Wołosz.— **Гиродиниум асимметричный** (рис. 54, *1*).— Клетки очень маленькие. Эпивальва широко-закругленная, больше гиповальвы. Гиповальва асимметричная с четырьмя неправильно посаженными выростами, из которых два сосочковидных выроста расположены по одному на правой и на левой сторонах, третий (косо направленный и острый) вырост — на спинной стороне и четвертый (самый длинный и острый) вырост — почти на заднем конце клетки. Поперечная борозда широкая, завитая влево; продольная борозда узкая и мало заметная из-за малых размеров клетки. Продольный жгут в 1,5—2 раза длиннее клетки. Хроматофоры желтые или темножелтые. Глазок отсутствует. Движения быстрые. Размеры около 10 μ.

В зимнем озерном планктоне. В СССР не обнаружен (Польша).

2. Gyrodinium hyalinum (Schilling) Kof. et Sw. [= *Gymnodinium hyalinum* Schilling; *Spirodinium hyalinum* (Schilling) Lemm.] — **Гиродиниум прозрачный** (рис. 54, *2*).— Клетки неправильно яйцевидные, наиболее широкие посередине, с широко-закругленными, несимметричными концами. Гиповальва больше эпивальвы. Эпивальва с широко-закругленной верхушкой, ее длина по левой стороне равна около $^1/_4$, по правой — около $^1/_2$ длины тела. Поперечная борозда сильно завитая влево, ее концы смещены один относительно другого на $^1/_3$ диаметра клетки, глубокая, с сильно выступающими краями; продольная борозда простирается от середины брюшной стороны до заднего конца клетки. Поперечный жгут проходит по всей длине поперечной борозды, выходя, вероятно, на ближнем к верхушке месте соединения борозд; продольный жгут отходит немного кзади от более удаленного от верхушки конца поперечной борозды. Хроматофоры отсутствуют. Глазок подковообразный, располагается в продольной борозде. Питание гетеротрофное. Дл. 23 μ, шир. 20 μ.

В планктоне прудов и других небольших водоемов, заросших макрофитами, редко в озерах, также в реках. В Ладожском оз., Латв. ССР.

3. **Gyrodinium Pascheri** (Suchlandt) Schiller (= *Glenodinium Pascheri* Suchlandt; *Gyrodinium nivale* Lind.) — **Гиродиниум Пашера** (рис. 54, *3, 4*).— Клетки изменчивой формы, овальные, удлиненно-овальные или почти округлые в очертании, симметричные, с очень нежной оболочкой. Эпивальва полушаровидная, немного меньше гиповальвы. Гиповальва трапецевидная, дорзовентрально сильно сжатая, поэтому сбоку клиновидная, с выпуклыми или почти прямыми сторонами и вогнутая сзади. Поперечная борозда неглубокая, спирально

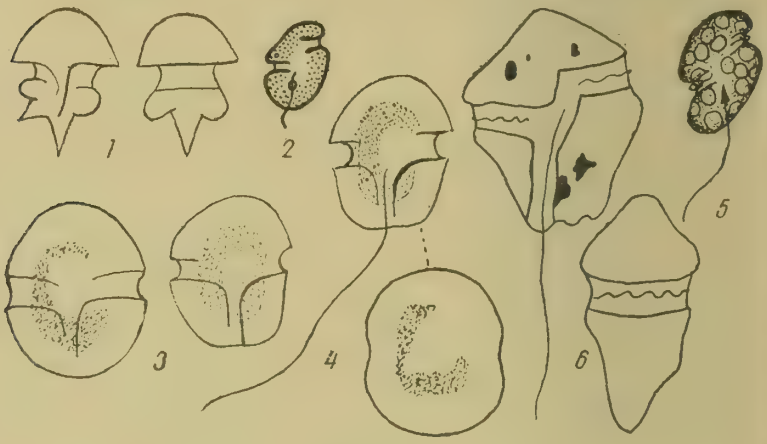

Рис. 54

1 — Gyrodinium asymmetricum; *2 — G. hyalinum*; *3, 4 — G. Pascheri*: две подвижные и две неподвижные клетки; *5 — G. pusillum*; *6 — G. silvaticum* (*1, 3, 4* — по Волошинской; *2, 5* — по Шиллингу; *6* — по Линдеману)

завитая, причем высота спирали у длинных клеток составляет $^1/_5$ их длины, у коротких больше; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, глубокая, с высоким гребнем по левому краю. Продольный жгут в 1—3 раза длиннее тела. Хроматофоры удлиненно-пластинчатые, оливково-зеленые. Посередине протопласта темно-красное пятно в виде дуги или кольца, окружающего, вероятно, ядро. Глазок отсутствует. Движения быстрые. Дл. 18—33 μ.

В зимнем озерном планктоне под покровом льда и снега, нередко в горах на льдах и снегах, окрашивая их в кирпичный цвет; оптимум развития при 0—8° С. В СССР не обнаружен (Польша, Швейцария).

4. **Gyrodinium pusillum** (Schilling) Kof. et. Sw.— **Гиродиниум крошечный** (рис. 54, *5*).— Клетки удлиненно-овальные, асимметричные. Эпивальва меньше гиповальвы, почковидная. Гиповальва мешковидная, косо-закругленная. Поперечная борозда сильно извитая, очень глубокая, начинается вблизи переднего полюса клетки и простирается косо по спинной стороне клетки до середины брюшной стороны; продольная борозда в виде тонкого желоба простирается от середины

брюшной стороны до заднего конца клетки. Хроматофоры немногочисленные, довольно крупные, дисковидные, светложелтые, расположены по периферии протопласта. Глазок продолговатый, карминово-красный, в продольной борозде. Дл. 23 μ, шир. 18,4 μ. Цисты с толстой оболочкой.

В заросших прудах и луговых болотах. В СССР не обнаружен (Средняя Европа).

5. Gyrodinium silvaticum Lind.— **Гиродиниум лесной** (рис. 54, *6*).— Клетки в очертании почти пятиугольные, сильно сжатые дорзовентрально, задний конец немного лопастной. Эпивальва в очертании треугольная, меньше трапецевидной гиповальвы. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. Хроматофоры бурые. Внутри клетки капли масла. Глазок отсутствует. Ядро крупное, смещенное к переднему концу. Дл. 40—50 μ, шир. 35—45 μ.

В лесных прудах. В СССР не обнаружен (Польша).

Род **Woloszynskia** Thompson — **Волошинския**

Клетки имеют вид типичных перидиней. Поперечная борозда более или менее экваториальная, кольцевая или спиральная; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы и немного простирается на эпивальву. Оболочка тонкая, состоит из многих однородных (обычно шестиугольных) пластинок (ячей), границы которых представляют аргирому. Очень редко ячеи с нежными ареолами и точечными утолщениями. У большинства видов имеются хроматофоры.

Обитатели мелких водоемов с пресной водой: прудов, болот, канав, луж.

Род, выделенный из рода *Gymnodinium*, как обладающий ячеистой структурой оболочки.

I. Клетки сильно сжатые дорзовентрально.
  1. Сильно сжата дорзовентрально лишь одна гиповальва. **W. vera 7.**
  2. Сжата дорзовентрально вся клетка.
    А. Клетки с глазком. **W. leopoliensis 2.**
    Б. Клетки без глазка.
      а. Клетки плоские на брюшной и спинной сторонах; дл. 55—80 μ, шир. 45—72 μ. **W. tenuissima 1.**
      б. Клетки плоские на брюшной и выпуклые на спинной стороне; дл. 30—45 μ, шир. 25—40 μ. **W. hiemalis 3.**

II. Клетки не сильно или совсем не сжатые дорзовентрально.
  1. Хроматофоры отсутствуют. Пластинки с утолщением в центре. **W. polonica 6.**
  2. Хроматофоры имеются. Пластинки не имеют утолщения в центре.
    А. Хроматофоров 4. **W. ordinata 12.**
    Б. Хроматофоров много.
      а. Оболочка на гиповальве более грубой структуры, чем на эпивальве, и состоит из толстых вогнутых пластинок. **W. reticulata 11.**
      б. Оболочка целиком нежной структуры.
        α. Глазок отсутствует.
          * Клетки овальные. Продольная борозда ограничена пределами гиповальвы. **W. tatrica 9.**

** Клетки эллипсоидные или обратно-яйцевидные. Продольная борозда простирается с наклоном влево на эпивальву. **W. mira 10.**

β. Глазок имеется.

* Глазок подковообразный. Пластинки гиповальвы располагаются радиально вокруг особой центральной пластинки. Цисты веретеновидные. **W. coronata 8.**

** Глазок продолговатый или овальный, в виде крупной точки. Пластинки не образуют радиальных рядов, особая центральная пластинка отсутствует. Цисты сферические.

+ На эпивальве идет в косом направлении толстая линия. **W. neglecta 4.**

++ На эпивальве подобная линия отсутствует. **W. pseudopalustris 5.**

1. Woloszynskia tenuissima (Laut.) Thompson (= *Gymnodinium tenuissimum* Laut.) — **Волошинская тончайшая** (рис. 55, *1, б*). — Клетки дорзовентрально сжатые в плоский с обеих сторон диск. Ширина превосходит толщину почти в 5 раз. Эпивальва больше гиповальвы, неправильно коническая, на верхушке заостренная. Гиповальва плоско-закругленная и снабженная небольшой выемкой на заднем конце. Оболочка толстая, ячеистая, ячеи 5—6 μ в диам. Поперечная борозда кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда не простирается на эпивальву и, суживаясь к своему заднему концу, доходит до антапекса. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, желтобурые. Глазок отсутствует. Ядро небольшое, овальное, на середине клетки. Цисты овальные, нередко окруженные многослойной оболочкой. Дл. 55—80 μ, шир. 45—72 μ, толщ. около 10—14 μ.

Холодноводный вид, в планктоне прудов зимой; способен переносить небольшое загрязнение органическими веществами. В СССР не обнаружена (Средняя и Сев. Европа, США).

Тщательное изучение продольной борозды у *W. tenuissima*, осуществленное Нигардом (1949), показало, что у этого вида данная борозда совсем не простирается на эпивальву, вопреки изображению ее у Шиллера.

2. Woloszynskia leopoliensis (Wołosz.) Thompson (= *Gymnodinium leopoliense* Wołosz.) — **Волошинская львовская** (рис 55, *2, 7*). — Клетки в очертании почти круглые, немного заостренные на концах, сильно сжатые дорзовентрально, так что ширина почти в 4 раза превосходит толщину клетки. Оболочка состоит из мелких шестиугольных пластинок и имеет косую складку на эпивальве. Поперечная борозда смещена немного кзади от середины клетки, кольцевая или слабо завитая влево, ее передний край валькообразно утолщен; продольная борозда простирается немного на эпивальву и доходит, несколько расширяясь, до заднего конца гиповальвы. Хроматофоры светложелтые или бурые. Красный подковообразный глазок располагается в продольной борозде; в центре или немного кзади от поперечной борозды — удлиненно-подковообразное ядро. Цисты в поперечном разрезе четырехугольные, с шипами, по одному большому шипу на переднем и заднем концах. Дл. 28 — 44 μ, шир. 22—35 μ, толщ. 6—9 μ.

В прудах и глинистых ямах. Исключительно летний вид, способный переносить органическое загрязнение. Окрестности Львова.

3. Woloszynskia hiemalis (Wołosz.) Thompson (= *Gymnodinium hiemale* Wołosz.)— **Волошинская зимняя** (рис. 55, *3, 8*).—Клетки в очертании пятиугольные, дорзовентрально сильно сжатые, плоско-выпуклые. Эпивальва коническая, закругленная на верхушке, немного меньше гиповальвы. Гиповальва в очертании трапецевидная с вогнутыми боковыми сторонами и плоским основанием. Оболочка ячеистая, ячеи шестиугольные, с нежными ареолами или точками, 3,5—4,5 μ в диам. Поперечная борозда завитая влево, очень широкая и глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, слабо заметная.

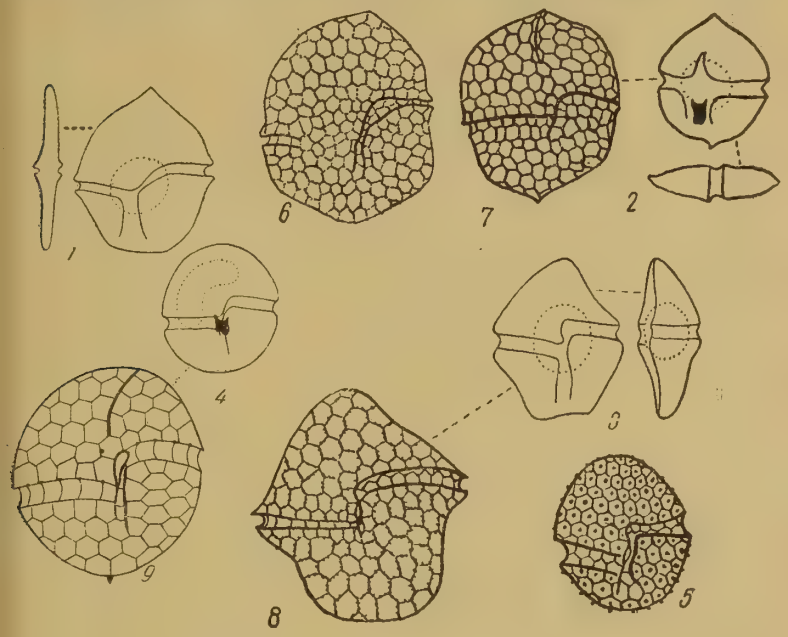

Рис. 55

1, 6—Woloszynskia tenuissima: слева—вид сбоку; *2, 7—W. leopoliensis; 3, 8—W. hiemalis:* справа—вид сбоку; *4, 9—W. neglecta; 5—W. polonica* (*1—4*—по Нигарду; *7*—по Линдеману; *5, 6, 8, 9*—по Волошинской)

Многочисленные бурые хроматофоры. Глазок отсутствует. Круглое или овальное ядро помещается в эпивальве. Дл. 30—45 μ, шир. 25—40 μ.

Холодноводный вид, в планктоне прудов зимой, часто в массовом количестве. Дрогобычская обл.

4. Woloszynskia neglecta (Schilling) Thompson [= *Gymnodinium neglectum* (Schilling) Lind.; *Glenodinium neglectum* Schilling]— **Волошинская пренебрегаемая** (рис. 55, *4, 9*). — Клетки широко-овальные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва выше гиповальвы, полушаровидная, большей частью широко-закругленная, реже суженная к верхушке. Гиповальва немного у́же эпивальвы, равномерно закругленная, с зубцом на заднем конце. Оболочка сравнительно грубая,

состоит целиком из мелких шестиугольных пластинок. По оболочке эпивальвы в косом направлении идет толстая линия, простирающаяся на брюшной стороне до поперечной борозды, а на спинной оканчивающаяся, не достигая борозды. Поперечная борозда слабо завитая влево; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы и в виде желобка простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры светложелтые. Глазок продолговатый, в продольной борозде. Ядро в виде короткой колбаски в левой части эпивальвы. Цисты сферические. Дл. 30—35—45 μ, шир. 25—30 μ.

В планктоне озер и прудов, в торфяных болотах и лужах, нередко. Предпочитает воды щелочные, может переносить небольшое загрязнение и сильные колебания температуры. Широко распространена.

5. Woloszynskia pseudopalustris (Wołosz.) I. Kiss. [= *Gymnodinium pseudopalustre* (Wołosz.) Schiller] — **Волошинская ложноболотная** (рис. 56, *1*). — Клетки яйцевидные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва больше гиповальвы или равна последней по высоте, полуяйцевидная, равномерно закругленная. Гиповальва с небольшой выемкой на заднем конце. Оболочка из едва заметных очень мелких пластинок. Поперечная борозда кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, суженная в своей средней части. Хроматофоры светложелтые или бурые. Глазок овальный, в продольной борозде. Ядро большое, овальное, посередине клетки. Цисты шаровидные с толстой оболочкой и густо расположенными тонкими щетинками. Дл. около 50 μ, шир. 40 μ.

В прудах и глинистых ямах, летом часто массами. Окрестности Львова.

6. Woloszynskia polonica (Wołosz.) Thompson (= *Gymnodinium polonicum* Wołosz.) — **Волошинская польская** (рис. 55, *5*). — Клетки в очертании овальные, редко круглые, не сжатые дорзовентрально. Эпивальва немного выше гиповальвы, обе закругленные на своих концах. Оболочка из шестиугольных пластинок, каждая из которых с утолщением в центре, отчего поверхность клетки представляется бугорчатой, особенно на гиповальве, тогда как на эпивальве эти утолщения слабее, а на верхушке почти незаметны. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, немного расширяется к заднему концу клетки. Хроматофоры отсутствуют. Ядро овальное, в эпивальве. Дл. 30—40 μ, шир. 30—35 μ.

Пресноводный зимний вид. В СССР не обнаружена (Польша).

7. Woloszynskia vera (Lind.) Thompson (= *Gymnodinium veris* Lind.; *G. carinatum* Schilling var. *hiemale* Wołosz.) — **Волошинская истинная** (рис. 56, *2*). — Клетки яйцевидные, овальные или круглые в очертании. Эпивальва и гиповальва почти одинаковые по высоте, причем гиповальва сильнее сжата дорзовентрально, чем эпивальва. Оболочка очень тонкая, из многочисленных шестиугольных пластинок с нежными ареолами и точечными утолщениями. Поперечная борозда очень широкая, завитая влево, с круто поднимающимся вперед левым концом; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, она глубокая с выпуклыми краями и гребневидной складкой на правой стороне. Хроматофоры желтобурые в небольшом числе. Глазок отсутствует. Ядро посередине клетки или в эпивальве. Цисты овальные, с гладкой оболочкой. Дл. 18—35 μ.

В прудах и мелких водоемах. Типичный зимний вид, часто массами во время таяния снега, переносит значительное органическое загрязнение. Окрестности Львова.

8. Woloszynskia coronata (Wołosz.) Thompson (= *Gymnodinium coronatum* Wołosz.) — **Волошинская увенчанная** (рис. 56, *3—6*). — Клетки почти шаровидные. Эпивальва и гиповальва почти одинаковые по высоте, полушаровидные, равномерно закругленные. Оболочка из шестиугольных нежно ареолированных пластинок, которые на гиповальве располагаются радиально вокруг одной шестиугольной гранулированной срединной пластинки. На эпивальве пластинки пересечены косой складкой. Поперечная борозда завитая влево, с неясным передним краем; продольная борозда глубокая, ограниченная пределами гиповальвы. Хроматофоры многочисленные, красновато-бурые. Глазок небольшой, в виде подковы. Ядро овальное, почти посредине клетки. Цисты веретеновидные, перешнурованные посередине, с шипами. Дл. 19—35 μ, шир. 14—32 μ.

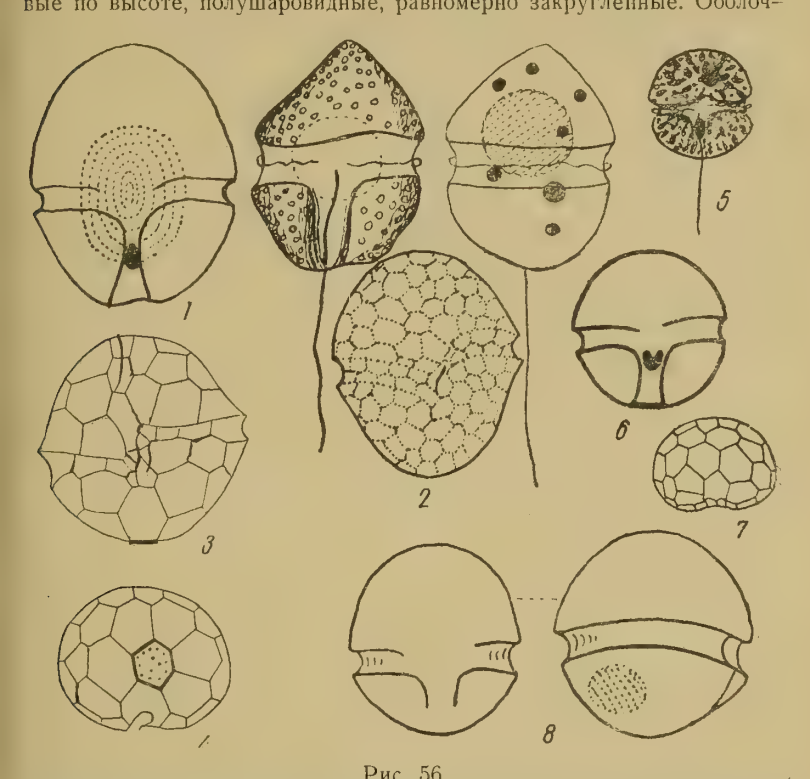

Рис. 56

1—*Woloszynskia pseudopalustris*; *2*—*W. vera*; *3—6*—*W. coronata*: *4*—проекция гиповальвы, *7*—var. *glabra*: проекция гиповальвы; *8*—*W. tatrica* (*1*—по Шиллеру; *2* вверху—по Линдеману; *2* внизу, *3*, *4*, *6—8*—по Волошинской; *5*—по Томпсону)

В глинистых ямах, болотных лужах, реже в прудах. В СССР не обнаружена (Польша, США).

Var. **glabra** Wołosz. (рис. 56, *7*).— Клетки, как у типичной формы, но из-за отсутствия срединной пластинки дорзовентрально более сжатые. Пластинки очень нежные, исчерченные, ареолированные.— Вместе с видом, но реже.

9. Woloszynskia tatrica (Wołosz.) I. Kiss. nom. nov. (= *Gymnodinium tatricum* Wołosz.) — **Волошинская татрская** (рис. 56, *8*).— Клетки в очертании овальные, почти не сжатые дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва широко-закругленные, почти одинакового размера. Оболочка из мелких шестиугольных пластинок. Поперечная борозда завитая влево; продольная борозда глубокая и ограничена пределами гиповальвы. Светло- или темнокарминовый с переходом в пурпурно-фиолетовый пигмент маскирует светлобурый или оливково-зеленый цвет хроматофоров. Глазок отсутствует. Ядро овальное. Цисты сферические, с гладкой бесцветной или желтой, не очень толстой оболочкой, без студенистой капсулы. Дл. до 35 μ, шир. до 30 μ.

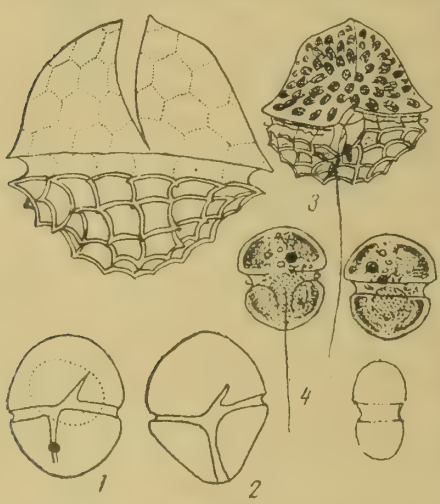

Рис. 57

1, 2 — Woloszynskia mira; 3 — W. reticulata; 4 — W. ordinata: внизу — вид сбоку (*1* — по Нигарду; *2* — по Утермелю; *3* — по Томпсону; *4* — по Скуе)

В озерах летом. В СССР не обнаружена (Польша: Татры).

10. Woloszynskia mira (Uterm.) I. Kiss. nom. nov. (= *Gymnodinium mirum* Uterm.)— **Волошинская удивительная** (рис. 57, *1*, *2*).— Клетки эллипсоидные или обратно-яйцевидные. Эпивальва почти полушаровидная, равномерно закругленная, с широко-закругленным передним концом, почти такой же ширины, как гиповальва или немного шире ее. Гиповальва или полушаровидная и широко-закругленная, или суженная к заднему концу. Оболочка очень тонкая, состоит из ячеек. Поперечная борозда экваториальная, кольцевая; продольная борозда простирается на эпивальву на высоту $^1/_3$ ее или выше и здесь направлена косо влево, а на гиповальве достигает заднего конца. Хроматофоры многочисленные, мелкие. Глазок отсутствует. Дл. 32—45 μ, шир. 27—33 μ.

В планктоне озер и прудов. В СССР не обнаружена (Австрия, Германия, Дания).

11. Woloszynskia reticulata Thompson — **Волошинская сетчатая** (рис. 57, *3*).— Клетки ромбическо-яйцевидные, дорзовентрально сжатые. Эпивальва колоколовидная, с гребнем на верхушке, идущим от брюшного до спинного края пояска. Гиповальва полушаровидная.

Оболочка на эпивальве нежная, с четырьмя или пятью рядами ячей, на гиповальве грубая, состоит из четырех рядов гладких толстых вогнутых пластинок. Поперечная борозда позади экватора (в старых клетках экваториальная). Пластинки продольной борозды изогнуты внутрь более глубоко, чем окружающие, образуя, таким образом, непрерывный желоб. Задний жгут в 1—1,5 длины клетки. Хроматофоры желтобурые. Глазок обратно-яйцевидный или V-образный, в продольной борозде. Цисты шарообразные или ромбовидные, с шипами, перпендикулярными к периферии цисты. Дл. 25—52 μ, шир. 21—46 μ.

В озерах и прудах. В СССР не обнаружена (США).

12. Woloszynskia ordinata (Skuja) Thompson (= *Gymnodinium ordinatum* Skuja) — **Волошинская правильная** (рис. 57, *4*).— Клетки сжатые дорзовентрально, но не сильно, в очертании симметричные, широко-овальные. Эпивальва немного больше гиповальвы, полусферическая, закругленная на верхушке. Гиповальва меньше эпивальвы, коническо-полусферическая, на заднем конце закругленная. Оболочка нежная, гиалиновая, ячеистой структуры. Поперечная борозда довольно глубокая, слегка смещенная кзади от экватора или почти экваториальная, с более или менее округлыми краями; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, но развита хорошо. Продольный жгут превышает длину клетки до двух раз. Хроматофоров большей частью 4, по 2 в каждой половине клетки, постенные, неправильно дисковидные, желтобурые. В передней части клетки 1—2 краевых тельца, сходных с глазками. Продукты ассимиляции рассеяны в плазме в виде мелких зерен. Ядро позади середины клетки. Питание голофитное и анимальное. Дл. 12—18 μ, шир. 11—13 μ, толщ. около 8 μ.

В лесных канавах весной. Латв. ССР.

Порядок **PERIDINIALES** — ПЕРИДИНЕ́И

Клетки разнообразной формы, с поперечной и продольной бороздами и расположенными в них двумя жгутами. Оболочка в виде кожистого перипласта или панцыря, состоит из щитков или пластинок, число и расположение которых служит важным систематическим признаком. Поперечная борозда делит клетку на две более или менее одинаковые половинки — переднюю (эпивальву) и заднюю (гиповальву), соединенные на месте поперечной борозды пояском. У большинства имеются хроматофоры; красный глазок и переноиды известны лишь у немногих видов. Продукты ассимиляции — крахмал или масло. Размножение делением, зооспорами или путем образования цист.

Распространены в пресных водах и в морях, в теплых и холодных, причем для водоемов с пресной водой известен ряд холодноводных видов. Ведут свободноплавающий образ жизни, для чего (в качестве приспособлений) имеются рога, шипы, перепонки, складки и т. п. Однако подобного рода выросты несомненно несут и функцию органов обмена веществ.

Некоторые роды отличаются большим разнообразием и чрезвычайной изменчивостью видов, что при еще недостаточно разработанной систематике очень затрудняет определение.

Семейство **Peridiniaceae** Pauls. — **Перидиниевые**

См. характеристику порядка.

Современная систематика сем. *Peridiniaceae* основана главным образом на структуре оболочки, а именно: на количестве и расположении пластинок (щитков), входящих в состав эпивальвы и гипо-

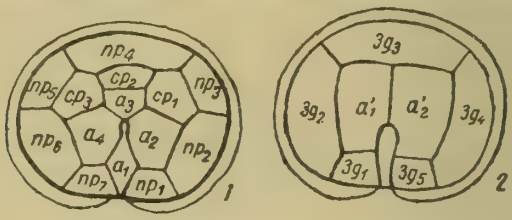

Рис. 58

Структурные схемы *Peridinium*: *1* — эпивальва; *2* — гиповальва (по Киселеву)

вальвы. Этот признак (табличность) для каждого вида или группы родственных видов характерен и поэтому стоит на первом месте в систематике перидиней.

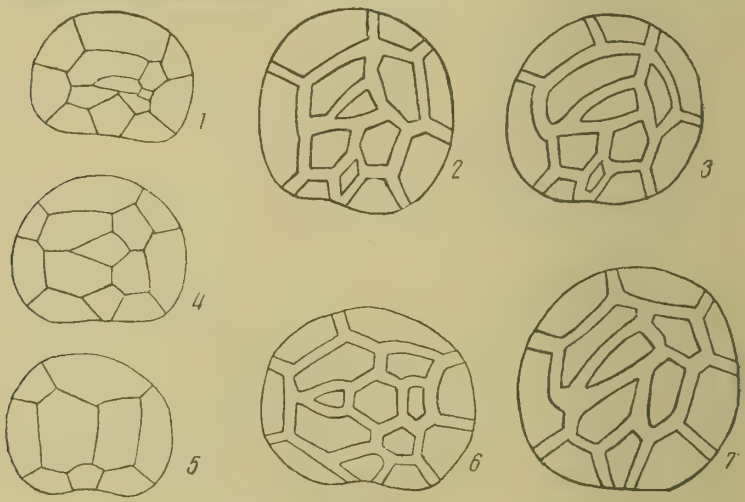

Рис. 59

Типы вариаций в расположении пластинок и швов и в количестве пластинок у различных видов рода *Peridinium*. *1* — *P. cinctum*: вариация *travectum*; *2*, *3* — *P. palatinum*: вариация *collineatum*; *4* — *P. cinctum*: вариация *simplex*; *5*, *6* — *P. cinctum*: вариация *complexum* ($2a_3$ и $2зд_2$); *7* — *P. palatinum*: вариация *contactum* (по Лефевру)

Для более ясного представления о расположении пластинок их схематизируют в двух горизонтальных проекциях: апикальной (верхушечной) и антапикальной (задней), дополняя это видом с брюшной и

спинной сторон. Иногда необходим также вид сбоку. Эти манипуляции с поворачиванием клетки часто сопряжены с большими трудностями, особенно у сильно вытянутых в длину форм или снабженных рогами на концах. Номенклатура пластинок различная у разных авторов. В настоящем „Определителе“ использована номенклатура, предложенная в книге Киселева „Панцырные жгутиконосцы“. Пластинки, входящие в состав эпивальвы (рис. 58, *1*), различаются следующим образом: пластинки, расположенные непосредственно вокруг апикального отверстия или вокруг шва, занимающего место апекса, называются апикальными пластинками (***а***); пластинки, примыкающие к поперечной

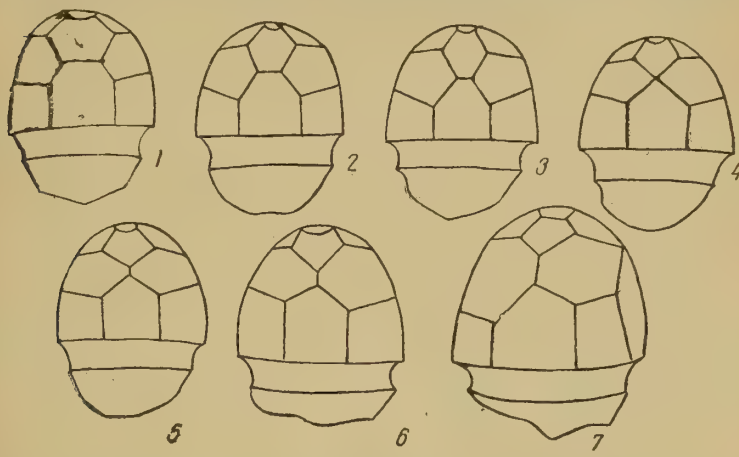

Рис. 60

Типы вариаций в расположении пластинок и швов на спинной стороне эпивальвы у *Peridinium umbonatum:* последовательный ряд от вариации *conjunctum* (*1—3*) через вариацию *contactum* (*4*) к вариации *remotum* (*5—7*) (по Лефевру)

борозде, называются передними экваториальными, или преэкваториальными, пластинками (***пр***); группа пластинок, вклинивающихся между названными двумя рядами, называется промежуточными, или срединными, пластинками (***ср***). Пластинки, входящие в состав гиповальвы (рис. 58, *2*), различаются так: пластинки, примыкающие к поперечной борозде, называются задними экваториальными, или постэкваториальными, пластинками (***зд***); пластинки на заднем конце гиповальвы именуются антапикальными пластинками (***а′***). Изредка в гиповальве имеются и промежуточные пластинки (***ср′***). Так, в панцыре рода *Peridinium* различают 7 преэкваториальных (7***пр***), 4 апикальные (4***а***), 2—3 промежуточные, или срединные [(2—3) ***ср***], 5 постэкваториальных (5 ***зд***) и 2 антапикальные пластинки (2***а′***). В виде формулы схема пластинок в роде *Peridinium* выглядит так: 7***пр*** + 4***а*** + (2—3) ***ср***; 5***зд*** + 2***а′***. Нумерация пластинок производится в направлении, обратном движению часовой стрелки.

Однако расположение и взаимная связь пластинок, и иногда количество их в пределах не только группы родственных видов одного и того же рода, но даже у одного и того же вида, довольно измен-

чивы. Различают несколько типов вариаций в расположении пластинок, швов и в количестве пластинок: 1) вариация *travectum*, имеющая место при ненормальном смещении швов апикальных и промежуточных пластинок, причем это смещение отражается и на изменении конфигурации самих пластинок (рис. 59, *1*); 2) вариация *collineatum*, имеющая место в том случае, когда шов какой-нибудь преэкваториальной пластинки находится на продолжении шва пластинки апикаль-

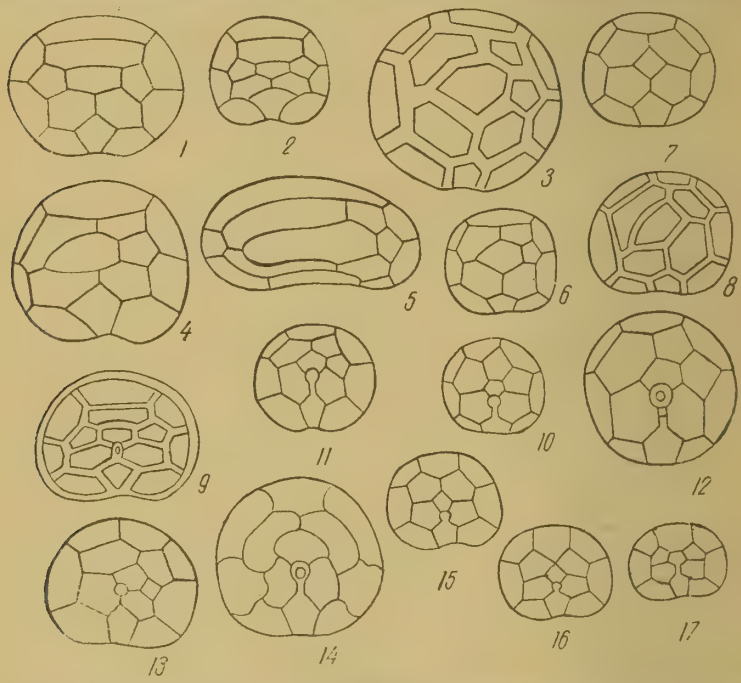

Рис. 61

Структурные схемы в роде *Peridinium*. *1, 2* — группа *Willei*; *3—6* — группа *Cinctum*; *7, 8* — группа *Palatinum*; *9* — группа *Bipes*; *10—12* — группа *Lomnickii*; *13* — группа *Allorgei*; *14—17* — группа *Umbonatum* (по Лефевру)

ной или промежуточной (рис. 59, *2, 3*); 3) вариация *complexum*, имеющая место при увеличении числа пластинок (рис. 59, *5, 6*); 4) вариация *simplex* — при уменьшении их (рис. 59, *4*); 5) вариация *remotum*, когда отсутствует контакт между двумя определенными пластинками или когда пластинка a_3 не касается апекса (рис. 60, *5—7*); 6) вариация *contactum*, когда контакт между двумя пластинками осуществляется только в виде точки или когда пластинка a_3 касается апекса (рис. 59, *7*; рис. 60, *4*); и 7) вариация *conjunctum*, имеющая место при соприкосновении обеих пластинок вдоль одной стороны рис. 60, *1—3*).

Для того, чтобы отличить вариации табличности от вариации в форме, размерах и скульптуре клетки, поскольку первые независимы от

вторых, Лефевр предлагает для обозначения вариаций табличности ввести термин „табличность“ (tabulation, сокращенно „tab.“), который ставится непосредственно за видовым названием, а уже за ним следуют названия „var.“, „f.“, которые выражают только морфологические уклонения. Пример: *Peridinium bipes* tab. *travectum* f. *tabulatum*. Установление и отличение не только нормальных типичных, но и атипичных, уклоняющихся в своей табличности, форм имеет большой филогенетический интерес и поэтому должно быть обязательным при более углубленном изучении перидиней.

Для облегчения определения отдельных видов пресноводных перидиней в пределах родов *Glenodinium* и *Peridinium* Лефевр объеди-

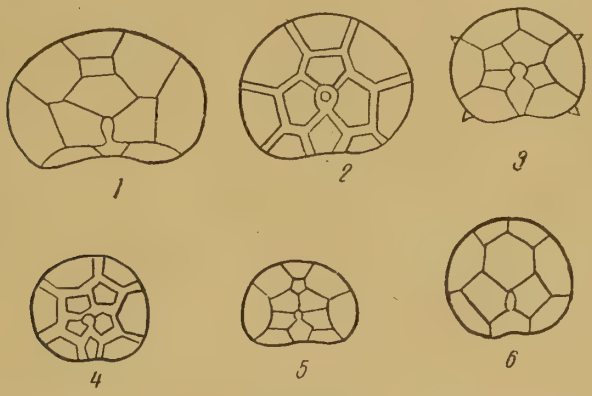

Рис. 62

Структурные схемы в роде *Glenodinium*. *1* — группа *Polonicum*; *2* — группа *Elpatiewskyi*; *3—5* — группа *Cunningtonii*; *6* — группа *Penardii* (по Лефевру)

няет их в группы на основании характерных для них структурных схем. При пользовании ими достаточно для определения вида найти на одной из таблиц его структурную схему, а затем перейти к той систематической группе, которой данная схема соответствует (рис. 61, 62).

Подразделение рода *Peridinium* на группы (по Лефевру, с некоторыми изменениями, внесенными Губер-Песталоцци)[1]:

I. Подрод *Cleistoperidinium* (без апикальной поры).
  А. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$[2]: группа *Willei*, группа *Cinctum*.
  Б. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 2\boldsymbol{ср}$: группа *Palatinum*.
II. Подрод *Poroperidinium* (с апикальной порой).
  В. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$: группа *Bipes*, группа *Lomnickii*, группа *Allorgei*.

---

[1] Исключены группы с экзотическими видами, а группы, начиная с группы *Polonicum*, отнесены к роду *Glenodinium*.

[2] Всюду дается только формула пластинок эпивальвы, так как табличность гиповальвы для всех вышеназванных групп одинаковая $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$.

Г. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 2\boldsymbol{ср}$: группа *Umbonatum*.
Д. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$: группа *Polonicum*.
Е. $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$: группа *Elpatiewskyi*.
Ж. $7\boldsymbol{пр} + 5\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$, $6\boldsymbol{пр} + 5\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$, $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$: группа *Cunningtonii*.
З. $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$, $6\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$: группа *Penardii*.

Совершенно особое место, вне указанных типов табличности, занимают следующие 9 видов:

1) *Peridinium baikalense*: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 4\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$; 2) *Peridinium intermedium*: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}' + 1\boldsymbol{ср}'$; 3) *Peridinium latum*: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + (1-2)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}'$; 4) *Glenodinium ambiguum*: $5\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}'$; 5) *Glenodinium caspicum*: $(5-6)\ \boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}'$; 6) *Glenodinium dinobryonis*: $[6\ (?) - 7 - (8)]\boldsymbol{пр} + (4-5)\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$; 7) *Glenodinium Dybowskyi*: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 2\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$; 8) *Glenodinium oculatum*: $7\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + (1-2)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$; 9) *Glenodinium palustre*: $6\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}'$.

I. Оболочка в виде тонкого, но более или менее плотного кожистого перипласта, бесструктурного или состоящего из неясно различимых ячей или пластинок.
  1. Пластинки очень неправильной формы или полигональные, расположение их может напоминать ячеистое строение некоторых более точно изученных в отношении структуры представителей рода *Gymnodinium*.
    А. Поперечная борозда окружает только половину клетки. Род **Hemidinium** (стр. 138).
    Б. Поперечная борозда нормально развитая, т. е. окружает всю клетку.
      а. Промежуточные пластинки эпивальвы длинные и неправильные (неравнобокие), с прямыми или несколько изогнутыми сторонами. Род **Glenodiniopsis** (стр. 135).
      б. Промежуточные пластинки эпивальвы почти изодиаметричные, правильные (почти равносторонние). Род **Sphaerodinium** (стр. 136).
  2. Пластинки, если они различимы, всегда полигональные с прямыми сторонами, с типичным краевым ростом, хотя часто очень изменчивы по характеру, количеству и расположению в эпивальве. Род **Glenodinium** (стр. 140).

II. Оболочка в виде более или менее грубого панцыря с ясно различимыми пластинками (щитками).
  1. Панцырь с большими роговидными выростами. Род **Ceratium** (стр. 185).
  2. Панцырь более или менее округлый, без больших роговидных выростов.
    А. Продольная борозда простирается на эпивальву, доходя до верхушки клетки. Род **Goniaulax** (стр. 184).
    Б. Продольная борозда ограничена пределами гиповальвы или простирается на эпивальве только на небольшую высоту.
      а. Эпивальва с 2—4 промежуточными пластинками. Род **Peridinium** (стр. 159).
      б. Эпивальва без промежуточных пластинок или только с одной промежуточной пластинкой. Род **Glenodinium** (стр. 140).

Род **Glenodiniopsis** Wołosz.— **Гленодиниóпсис**

Клетки округло-яйцевидные, более или менее сжатые дорзовентрально, без апикального отверстия. Поперечная и продольная борозды отчетливо заметны. Форма и расположение пластинок носят примитивный характер: пластинки не полигональные, неправильной формы и расположены без особого порядка. Формула пластинок: $8\boldsymbol{np} + (2—4)\boldsymbol{a} + 4\boldsymbol{cp}$; $7\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{a}'$. Брюшная апикальная пластинка в размерах и форме уже обнаруживает тенденцию стать похожей на ромбическую пластинку высших родов. Промежуточные 4 пластинки (***ср***) очень сходны по своему положению, форме и величине, они более длинные и неправильные, с прямыми или изогнутыми сторонами. Между пластинками часто образуются широкие зоны роста. Хроматофоры желтобурые.

Единственный пресноводный вид.

1. Glenodiniopsis uliginosa (Schilling) Wołosz. (= *Glenodinium uliginosum* Schilling)—**Гленодиниопсис трясинный** (рис. 63).—Клетки овальные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва длиннее и немного шире гиповальвы, на верхушке широко-закругленная. Поперечная борозда слабо завитая влево, причем концы ее смещены один относительно другого почти на половину или на всю ширину борозды; продольная борозда не простирается на эпивальву или намечена здесь в виде узкого желобка, а на гиповальве доходит до заднего конца клетки. Швы развиты. Формула пластинок: $8\boldsymbol{np} + 4\boldsymbol{a} + 4\boldsymbol{cp}$; $7\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{a}'$, причем 2 спинные и 2 боковые промежуточные пластинки крупные и удлиненные, с прямыми или изогнутыми сторонами. Все пластинки гладкие, с неправильными очертаниями. Продольная борозда состоит из 6 пластинок. Хроматофоры мелкие, дисковидные, желтобурые. Ядро удлиненное, слегка изогнутое, помещается близ верхушки клетки. Глазок отсутствует. Цисты сферические. Дл. 26—50 μ, шир. 26—34 μ.

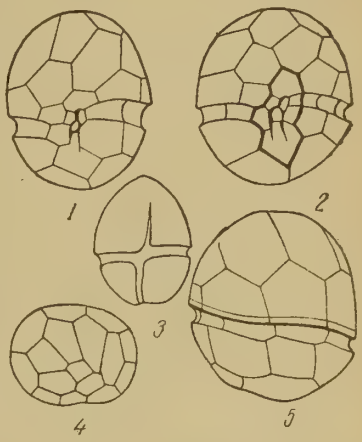

Рис. 63

Glenodiniopsis uliginosa: 1—3—с брюшной стороны, *4*—проекция эпивальвы, *5*—со спинной стороны сбоку (*1, 2, 5* — по Волошинской; *3, 4*—по Линдеману)

Вид оксифильный, строго галофобный, свойственный кислым дистрофным водоемам, бедным кальцием. В планктоне озер, прудов и канав, в торфяных болотах и лужах, часто в огромных количествах. Ленинградская и Калининская области; Латв. ССР; Эст. ССР (о-ва Сарема и Хиума).

Близок к нему *Glenodinium Steinii* Lemm., отличающийся бóльшей длиной по отношению к ширине клетки.

Род **Sphaerodinium** Wołosz.— **Сферодиниум**

Клетки округло-эллипсоидные. Поперечная борозда почти экваториальная, завитая влево. Продольная борозда доходит или не доходит до заднего конца клетки, частично простираясь и на эпивальву. Оболочка состоит из 23 пластинок. Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 4\boldsymbol{ср}$; $6\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$, причем все четыре промежуточные (*ср*) пластинки почти изодиаметричные, пятиугольные. Между пластинками широкие, исчерченные поперек швы. Хроматофоры бурые. У многих видов имеется подковообразный глазок, расположенный в продольной борозде. Размножение делением в подвижном или покоящемся состоянии.

Пресноводные виды.

I. Края швов на оболочке выступают в виде бахромок, на пластинках гиповальвы имеется по бахромчатому ребру. **S. fimbriatum 4.**
II. Выступающие бахромчатые края швов и бахромчатые ребра отсутствуют.
  1. Продольная борозда кзади клиновидно заостренная и почти достигает заднего конца клетки. **S. cinctum 1.**
  2. Продольная борозда кзади расширенная и не достигает заднего конца клетки.
    А. Оболочка тонкая, густо покрытая сосочками. Ядро удлиненное, подковообразное. **S. polonicum 2.**
    Б. Оболочка толстая, гладкая, редко с сосочками. Ядро маленькое, округлое. **S. limneticum 3.**

1. Sphaerodinium cinctum (Ehr.) Wołosz. [= *Sphaerodinium cracoviense* Wołosz.; *Glenodinium cinctum* (Müller) Ehr.] — **Сферодиниум опоясанный** (рис. 64, *1—3*).— Клетки почти шаровидные или удлиненные, очень слабо сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием. Обе половины клетки могут иметь слабо вогнутые края. Поперечная борозда слабо завитая влево. Продольная борозда, заканчиваясь острым клином, почти доходит до заднего конца клетки. Оболочка гладкая или покрытая мелкими сосочками. Ромбическая пластинка небольшая, и из двух *а'* одна часто больше другой. Хроматофоры желтобурые. В центре клетки удлиненное или подковообразное ядро. Глазок в виде подковы. Цисты круглые, с толстой оболочкой. Дл. 25—48 μ, шир. 34—48 μ.

Предпочитает воды умеренно щелочные, но встречается и в кислых водах. В планктоне небольших озер, прудов, ям, лесных луж, рек и болот, нередко. Ленинградская и Западно-Казахстанская области, Эст. ССР (о-ва Сарема и Хиума), Латв. ССР.

2. Sphaerodinium polonicum Wołosz.— **Сферодиниум польский** (рис. 64, *4, 5*).— Клетки почти сферические и не сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием. Эпивальва и гиповальва почти одинаковые, полусферические. Оболочка тонкая, густо покрытая мелкими сосочками (точками). Поперечная борозда завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, кзади расширенная, но не доходит до заднего конца клетки. Вдоль части края продольной борозды первая постэкваториальная пластинка имеет характерное гребневидное утолщение, которое оканчивается направленным назад шиповидным отростком. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, бурые. Глазок в виде подковы, в продольной борозде.

Ядро подковообразное, в центре клетки. Дл. 30—45 μ (редко только 25 μ), шир. 37—42 μ.

В планктоне прудов и озер. Дрогобычская обл., окрестности Львова.

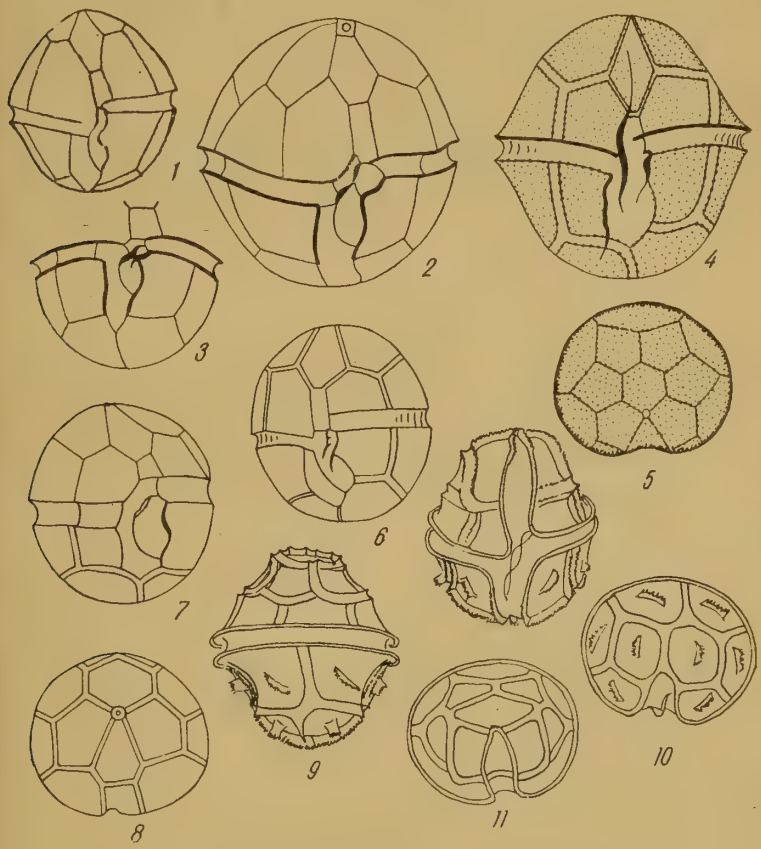

Рис. 64

1—3—Sphaerodinium cinctum; 4, 5—S. polonicum, 6—var. *tatricum; 7, 8—S. limneticum; 9—11—S. fimbriatum* (*1*—ориг.; *2—8*—по Волошинской; *9, 10*—по Томпсону)

Var. **tatricum** Wołosz. (рис. 64, *6*).— Продольная борозда простирается глубже на эпивальву; расположение пластинок эпивальвы менее правильное, чем у вида.— В болотах. В СССР не обнаружена (Польша: Татры).

3. Sphaerodinium limneticum Wołosz.— **Сферодиниум прудовой** (рис. 64, *7, 8*).— Клетки широко-яйцевидные. Оболочка толстая, гладкая, редко с сосочками. Поперечная борозда спиральная, широкая;

продольная борозда оканчивается широким клином, не достигая конца клетки. Ядро небольшое, округлое, не подковообразное. Дл. около 30 μ.

В прудах. Окрестности Львова.

4. Sphaerodinium fimbriatum Thompson — **Сферодиниум бахромчатый** (рис. 64, *9—11*).— Клетки овальные или эллипсоидные. Поперечная борозда влево завитая; продольная борозда в виде широкого желоба простирается до заднего конца клетки. Каждая пластинка гиповальвы имеет посередине бахромчатое ребро; выступающие края швов тоже бахромчатые. Пластинки a_2 и a_4 сильно выдаются, совершенно прикрывая ромбическую пластинку на их соответствующих сторонах. Хроматофоры желтобурые. Большой подковообразный глазок, часто с лопастью позади, в продольной борозде. Дл. 42—53 μ, шир. 42—46 μ.

В озерах. В СССР не обнаружен (США).

Род **Hemidinium** Stein — **Хемиди́ниум**

Клетки асимметричные, эллипсоидные, более или менее сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда неполная, охватывает только половину клетки, образуя завитую влево спираль; продольная борозда прямая, отчетливо выраженная. У наиболее хорошо изученного *H. nasutum* оболочка состоит из 19 нежных пластинок. Хроматофоры, если присутствуют, то желтобурые. Глазок отсутствует. Размножение продольным делением. Имеются цисты. Питание автотрофное или анимальное.

К этому роду очень близок — а может быть, и идентичен с ним — описанный Шода, но недостаточно известный род *Bernardinium* с видом *B. bernardinense* из высокогорного озера в Швейцарии, после найденный Томпсоном в США.

Виды пресноводные и солоноватоводные.

I. Клетки с хроматофорами.
  1. Продольная борозда простирается до заднего конца клетки.
    А. Клетки эллипсоидные или почковидные. Оболочка состоит из пластинок с нежной сетчатой структурой и порами. Поперечная борозда на левой стороне клетки. Ядро в задней части клетки. **H. nasutum 1.**
    Б. Клетки в очертании широко-овальные. Оболочка гладкая, бесструктурная (?). Поперечная борозда на правой стороне клетки. Ядро в передней части клетки. **H. ucrainicum 2.**
  2. Продольная борозда не достигает заднего конца клетки. **H. ochraceum 3.**

II. Клетки без хроматофоров. **H. salinum 4.**

1. Hemidinium nasutum Stein — **Хемидиниум носатый** (рис. 65, *1—4*).— Клетки эллипсоидные или почковидные, сжатые дорзовентрально, с закругленными концами и иногда с легкой выемкой (зарубкой) на заднем конце на месте продольной борозды. Поперечная борозда почти экваториальная, в виде косой, завитой влево полуспирали охватывает левую половину клетки. Продольная борозда с утолщенными краями простирается на эпивальву, на гиповальве слабо расширяется и доходит до заднего конца клетки. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 0\boldsymbol{а} + 6\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}' + 1\boldsymbol{ср}'$. Поперечная и продольная бо-

розды состоят из 4—5 пластинок каждая, причем поперечная борозда справа граничит с одной крупной пластинкой, которая является общей для эпивальвы и гиповальвы (на рисунке она обозначена *). Пластинки с нежной сеточкой и порами, края с сосочками. Промежуточные зоны роста отсутствуют. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, светложелтые или бурые. Ядро овальное, в задней половине тела. Цисты круглые, со слоистой оболочкой, наружные слои которой часто бурого цвета. Дл. 16—35 μ, шир. 12—22 μ, толщ. 5—7 μ.

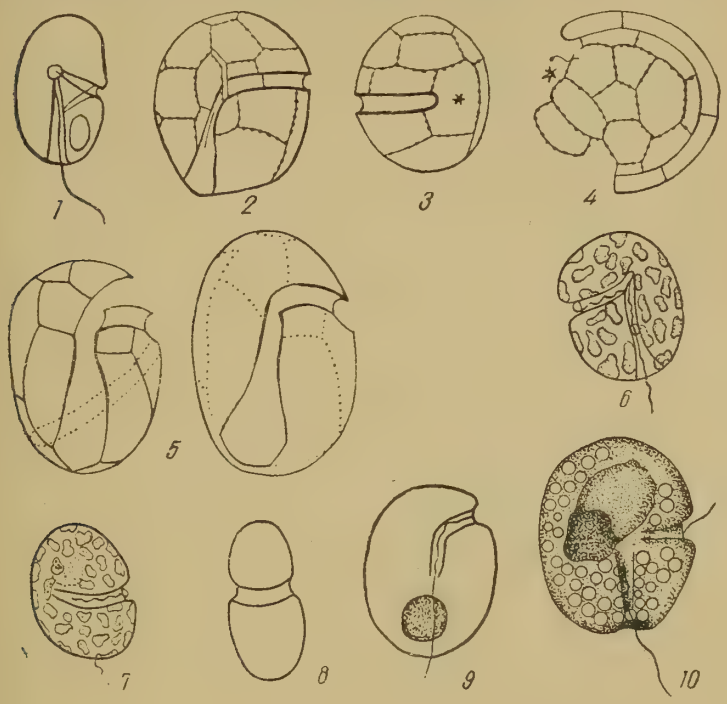

Рис. 65

1—4—Hemidinium nasutum: *1*—живая клетка, *2*—с брюшной стороны, *3*—сбоку, *4*—часть проекции эпивальвы, *5*—var. *tatricum*; *6—8—H. ucrainicum*; *9—H. ochraceum*; *10—H. salinum* (*1*—по Штейну; *2—5*—по Волошинской; *6—8*—по Прошкиной-Лавренко; *9*—по Левандеру из Шиллера; *10*—по Анисимовой)

В озерах, заросших прудах и болотах, в рапе соленых водоемов, часто массами. Повсеместно.

Var. **tatricum** Wołosz. (рис. 65, *5*).— Клетки удлиненно-почковидные, длина превышает ширину почти вдвое. Поперечная борозда глубокая, направленная по спирали назад. По правую сторону продольной борозды только одна большая, вытянутая в длину пластинка. Дл. 30—40 μ, редко до 50 μ, дл. зооспор 15—25 μ.— В верховых высокогорных болотах. В СССР не обнаружена (Польша: Татры).

2. **Hemidinium ucrainicum** Pr.-Lavr.— **Хемидиниум украинский** (рис. 65, *6—8*).— Клетки с брюшной стороны широко-овальные, сбоку удлиненно-овальные. Оболочка бесцветная, гладкая, очень тонкая. Поперечная борозда располагается немного кпереди от середины клетки, на правой боковой стороне направлена прямо, на спинной и брюшной — наискось к переднему концу клетки; продольная борозда начинается от поперечной и идет косо, постепенно расширяясь, до заднего конца клетки. Хроматофоры довольно многочисленные, крупные, округлые, с изрезанными краями, светлокоричневые. Глазок отсутствует. Ядро крупное, близ центра эпивальвы. Нередки небольшие капли масла. Дл. 15—18 μ, шир. 10—14 μ.

В летнем прибрежном планктоне озер с соленой водой. Харьковская обл. (Вейсово оз. в Славянске-Курорте с концентрацией солей 6—7° Bé).

3. **Hemidinium ochraceum** Lev.— **Хемидиниум охряный** (рис. 65, *9*).— Клетки асимметричные, немного сжатые дорзовентрально. Гиповальва втрое выше эпивальвы, удлиненно-полушаровидная. Продольная борозда, начинаясь от поперечной борозды, простирается почти до половины гиповальвы. Хроматофоры не указаны, но они, очевидно, имеются. Клетка впереди краснобурая, сзади желтозеленая. Дл. 26—33 μ, шир. 23—26 μ.

В дождевых ваннах на скалах и в соленой воде. В СССР не обнаружен (Финляндия).

4. **Hemidinium salinum** Aniss. — **Хемидиниум соленоводный** (рис. 65, *10*).— Клетки с брюшной стороны почти круглые, сильно сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда глубокая; продольная борозда менее заметная. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Внутри клетки двоякого рода включения: одни — крупные, частью темнобурые, частью оранжевые, 1—2, редко больше; другие — в виде многочисленных мелких бесцветных капель (масла) правильной округлой формы. Дл. 15,5—18,5 μ, шир. 13,5—17,0 μ, реже клетки продолговатые: 24 μ дл., 17 μ шир.

В поверхностном слое ила озер с соленой водой. Старая Русса.

Вид недостаточно изучен. Судя по условиям обитания, галофильный.

Род **Glenodinium** (Ehr.) Stein — **Гленоди́ниум**

Род *Glenodinium* занимает промежуточное положение между родами *Gymnodinium* и *Peridinium* и по своему объему является наиболее спорным. К нему относят как формы с более или менее твердым кожистым перипластом или ломкой оболочкой, но без видимой структуры, так и формы, обладающие заметной обособленной оболочкой с различимой, но еще довольно примитивной и весьма изменчивой структурой; и, наконец,— формы с толстой оболочкой (панцырем), с хорошо выраженной табличностью, носящей более или менее стабильный характер. Существенным отличием от рода *Gymnodinium* является, кроме наличия более или менее твердого перипласта или оболочки, то, что число пластинок в оболочке здесь меньше, чем у *Gymnodinium*, пластинки крупнее, менее однородны и могут быть выражены при помощи формулы. Отличие панцырных форм этого рода от рода *Peridinium* в том, что в эпивальве их отсутствуют про-

межуточные пластинки или число последних ограничено только одной[1]. Формула пластинок: $(6-7)\boldsymbol{пр}+(3-5)\boldsymbol{а}+[0-1(2)]\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд}+2\boldsymbol{а}'$. Клетки мало дифференцированны, большей частью округло-яйцевидные, редко дорзовентрально сжатые, еще реже с вдавлением на брюшной стороне. Хроматофоры обычно имеются. Большей частью автотрофы. Часто с глазком. Размножение с одновременным делением и оболочки, и протопласта или с делением только одного освободившегося из-под оболочки протопласта.

Виды морские и пресноводные.

I. Структура оболочки различима.

1. Клетки сильно сжатые дорзовентрально (группа *Polonicum*, стр. 158). **Gl. gymnodinium 30.**

2. Клетки слегка сжатые или почти не сжатые дорзовентрально.

А. Структура эпивальвы по формулам: $6\boldsymbol{пр}+4\boldsymbol{а}+0\boldsymbol{ср}$; $6\boldsymbol{пр}+3\boldsymbol{а}+1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{пр}+3\boldsymbol{а}+1\boldsymbol{ср}$.

а. Гиповальва с $5\boldsymbol{зд}+1\boldsymbol{а}'$.

α. Эпивальва куполообразная или полушаровидная.

* Гиповальва плоско-закругленная, в очертании трапецевидная; промежуточная пластинка (*ср*) квадратная или ромбическая, эксцентрически расположенная. **Gl. ambiguum 18.**

** Гиповальва полушаровидная; промежуточная пластинка (*ср*) пятиугольная, симметрично расположенная. **Gl. palustre 17.**

β. Эпивальва коническая. **Gl. caspicum 19.**

б. Гиповальва с $5\boldsymbol{зд}+2\boldsymbol{а}'$ (группа *Penardii*, стр. 151).

α. Эпивальва куполообразная, редко коническая, но никогда не бывает заостренной или суженной на верхушке.

* Первая апикальная пластинка ($\boldsymbol{а}_1$) пятиугольная. Промежуточная пластинка (*ср*) сильно изогнутая, колбасовидная, располагается асимметрично на левой стороне оболочки. **Gl. rotundum 20.**

* * Первая апикальная пластинка четырехугольная. Промежуточная пластинка четырех- или пятиугольная, располагается симметрично на спинной стороне оболочки.

\+ Клетки без хроматофоров. **Gl. edax 22.**

\+ \+ Клетки с хроматофорами. **Gl. Kulczynskyi 21.**

β. Эпивальва коническая, заостренная или суженная на верхушке.

* Гиповальва с шипиком на заднем конце клетки; пластинки эпивальвы расположены асимметрично. **Gl. berolinense 23.**

* * Гиповальва без шипика на заднем конце клетки; пластинки эпивальвы расположены симметрично.

\+ Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Оболочка толстая, с ареолами. **Gl. penardiforme 26.**

---

[1] Редко (*G. Dybowskyi, G. oculatum, G. gymnodinium*) у отдельных особей появляется и вторая промежуточная пластинка.

+ + Клетки слабо сжатые или совсем не сжатые дорзовентрально. Оболочка обычно без ареол.

× Клетки в очертании угловато-округлые, с выступами по краю, образованными концами швов. Спинная апикальная пластинка не достигает апикального отверстия, становясь, таким образом, промежуточной пластинкой. **Gl. Borgei 24.**

× × Клетки в очертании с гладким ровным краем, без выступов. Спинная апикальная пластинка непосредственно упирается в апикальное отверстие. **Gl. Penardii 25.**

Б. Структура эпивальвы иная.

а. Расположение пластинок эпивальвы обычное.

α. Эпивальва куполообразная, полушаровидная, редко тупо-коническая, но никогда не бывает закругленная или суженная на верхушке.

* В эпивальве только одна промежуточная пластинка.

+ Клетки всегда свободно живущие. Структура эпивальвы по формуле: $7np + 3a + 1cp$. **Gl. oculatum 15.**

+ + Клетки часто прикрепленные к домикам *Dinobryon*. Эпивальва по формуле: $[6(?) - 7 - 8]np + (4 - 5)a + 1cp$. **Gl. dinobryonis 16.**

* * В эпивальве две промежуточные пластинки. Структура эпивальвы по формуле: $6np + 4a + 2cp$.

+ Оболочка с горизонтальными рядами точек. **Gl. Dybowskii 14.**

+ + Оболочка гладкая. **Gl. oculatum 15.**

β. Эпивальва коническая, заостренная или суженная на верхушке.

* Эпивальва с пятью апикальными пластинками; если апикальных пластинок четыре, то обязательно имеется еще одна промежуточная пластинка (группа *Cunningtonii*, стр. 157). **Gl. quadridens 29.**

** Эпивальва с 3—4 апикальными пластинками; если апикальных пластинок четыре, то в этом случае промежуточная пластинка отсутствует (группа *Elpatiewskyi*, стр. 155).

+ Длина 18—28 μ. Шипы на углах гиповальвы крошечные. **Gl. pygmaeum 27.**

+ + Длина 30—45 μ. Шипы на углах гиповальвы нередко образуют пучки „рогов“. **Gl. Elpatiewskyi 28.**

б. Расположение пластинок эпивальвы совершенно необычное: пластинки a_2 и a_4 необычайно велики и охватывают с боков пластинки cp и a_3, причем пластинка a_3 представляется как бы висящей в воздухе. **Gl. lubieniensiforme 31.**

II. Структура оболочки не различима.
1. Клетки сильно сжатые дорзовентрально. **Gl. limos 13.**
2. Клетки слегка сжатые или почти не сжатые дорзовентрально.
А. Эпивальва куполообразная, полушаровидная, редко тупоконическая.
а. Клетки симметричные, в очертании овальные, широко-эллиптические или широко-яйцевидные, иногда округло-линзовидные, без шипика на заднем конце.
α. Эпивальва и гиповальва одинаковой длины.
* Клетки без хроматофоров. **Gl. punctulatum 9.**
* * Клетки с хроматофорами.
\+ Эпивальва большей частью шире гиповальвы, последняя сильнее сжата в дорзовентральном направлении, чем первая. **Gl. helicozoster 3.**
\+ \+ Эпивальва не шире гиповальвы, обе одинаково немного сжатые дорзовентрально.
× Клетки в очертании овальные, обе половинки клетки колоколовидные. Хроматофоры округло-дисковидные, бледножелтые. Дл. меньше 25 μ. **Gl. pulvisculus 1.**
× × Клетки в очертании широко-эллиптические, обе половинки клетки полушаровидные. Хроматофоры продолговатые, желтобурые. Дл. больше 50 μ. **Gl. Lemmermannii 2.**
β. Эпивальва и гиповальва неодинаковой длины.
* Эпивальва короче гиповальвы, последняя выпуклоконическая. **Gl. Dangeardii 5.**
* * Эпивальва длиннее гиповальвы, обе широко и равномерно закругленные.
\+ Продольная борозда в эпивальве имеет вид широкого устья. **Gl. eurystomum 6.**
\+ \+ Продольная борозда ограничена пределами гиповальвы.
× Клетки с глазком. **Gl. Steinii 7.**
× × Глазок отсутствует. **Gl. Berghii 4.**
б. Клетки асимметричные, от почти пятиугольных до округло-яйцевидных, с шипиком на левой стороне почти плоского заднего конца клетки. **Gl. armatum 8.**
Б. Эпивальва коническая, заостренная или суженная на верхушке.
а. Хроматофоры отсутствуют.
α. Эпивальва в виде луковицы или вытянутого конуса, в 1,5 раза длиннее гиповальвы. **Gl. apiculatum 11.**
β. Эпивальва в виде невысокого конуса, почти одинаковой длины с гиповальвой. **Gl. leptodermum 12.**
б. Хроматофоры имеются. **Gl. paululum 10.**

А. Виды с неизвестной структурой оболочки

1. Glenodinium pulvisculus (Ehr.) Stein — **Гленодиниум пылевидный** (рис. 66, *1*).— Клетки в очертании овальные, на концах широко-закругленные. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой длины, куполообразные или колоколовидные, реже тупо-конические. Поперечная борозда слабо завитая влево; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, достигает заднего конца клетки. Хроматофоры округло-дисковидные, постенные, бледножелтые. Глазок отсутствует. Ядро круглое, в центре. Цисты с толстой оболочкой. Дл. 12—27 μ, шир. 14—19 μ.

В озерах и прудах, особенно в болотных водах. Повсеместно.

По Нигарду, является стенотермным и холодноводным видом, варьирующим в соотношении длины и ширины клеток.

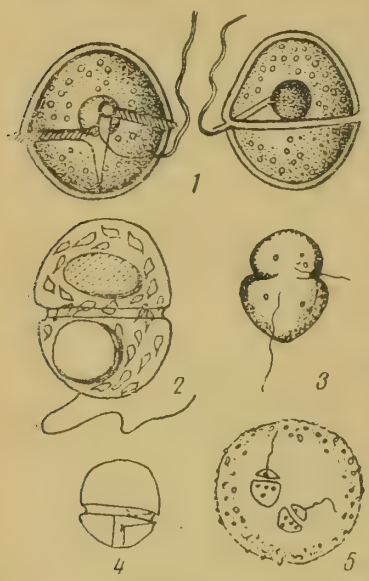

Рис. 66

1—Glenodinium pulvisculus; *2—Gl. Lemmermannii*; *3—Gl. Dangeardii*; *4, 5—Gl. Berghii*: *5*—после деления в студенистой оболочке (*1*—по Штейну; *2*—по Захариасу; *3*—из Шиллера; *4, 5*—по Леммерману)

2. Glenodinium Lemmermannii Zach.— **Гленодиниум Леммермана** (рис. 66, *2*).— Клетки в очертании широко-эллиптические, немного сжатые с брюшной стороны. Обе половинки клетки полушаровидные, одинаковой длины. Поперечная борозда экваториальная, кольцевая; продольная борозда немного заходит на эпивальву и не достигает заднего конца клетки. Хроматофоры постенные, продолговатые, желтобурые. Ядро яйцевидное, в передней части клетки. Питание голофитное. Часто содержатся внутри клетки блестящие капли масла. Дл. 60 μ, шир. 40 μ.

Повидимому, вид холодолюбивый, встречается в зимнее время в планктоне озер. В прудах Укр. ССР, Днепровском водохранилище.

Вид недостаточно точно описанный.

3. Glenodinium helicozoster Harris — **Гленодиниум спиральнопоясковый** (рис. 67, *1—3*).— Клетки овальные. Эпивальва большей частью шире гиповальвы, тупо-закругленная, гиповальва сзади уплощенная, обе сжаты дорзовентрально, но эпивальва—слабо, а гиповальва—сильно. Панцырь очень тонкий, у мелких особей отсутствует, заменяясь твердым перипластом. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда неясная, больше заметна в гиповальве, чем в эпивальве. Продольный жгут длиннее клетки. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, желтые. Обильное скопление крахмала в гиповальве. Глазок отсутствует. Движение медленное с отклоне-

нием от курса и внезапным поворотом назад. Дл. 20—24 μ, шир. 22 μ, толщ. 19 μ, часто меньше.

В воде с гниющими листьями, в канавах и прудах. В СССР не обнаружен (Англия).

4. Glenodinium Berghii Lemm.— **Гленодиниум Берга** (рис. 66, *4, 5*).— Клетки почти шаровидные, на концах широко-закругленные, слегка сжатые на брюшной стороне. Эпивальва заметно длиннее гиповальвы. Поперечная борозда завитая влево; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы и простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры желтобурые. Глазок отсутствует. Ядро округлое, почти в центре клетки. Цисты сферические, с толстой студенистой оболочкой. Дл. 31—39 μ, шир. 28—34 μ.

В заросших прудах и болотах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

5. Glenodinium Dangeardii Lemm.— **Гленодиниум Данжара** (рис. 66, *3*).— Клетки удлиненно-яйцевидные. Эпивальва полушаровидная, короче и у́же выпукло-конической гиповальвы. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда немного простирается на эпивальву и достигает заднего конца клетки. Хроматофоры желтобурые. Глазка нет. Ядро в центре. Цисты сферические с толстой оболочкой. Дл. 33—42 μ, шир. 25—32 μ.

В заросших прудах и болотах. В СССР не обнаружен (Зап. Европа).

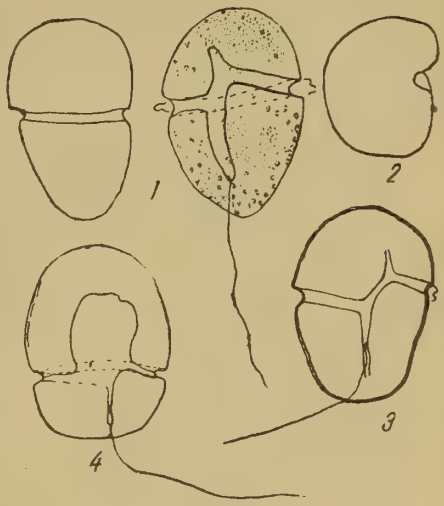

Рис. 67

1—3—Glenodinium helicozoster: *1*—преобладает осенью, *2*—поперечный разрез, *3*—преобладает весной; *4—Gl. eurystomum* (по Гаррису)

6. Glenodinium eurystomum Harris — **Гленодиниум широкоустьевой** (рис. 67, *4*).— Клетки овальные, значительно сжатые дорзовентрально. Эпивальва полушаровидная, большей частью длиннее гиповальвы. Оболочка тонкая. Поперечная борозда глубокая, завитая влево, менее заметная на брюшной стороне, чем на спинной; продольная борозда довольно узкая в пределах гиповальвы и очень широкая в эпивальве. Два хроматофора — один в эпивальве, другой в гиповальве, большей частью бледножелтые, но иногда темные. Плазма часто с захваченными внутрь водорослями, мелкими зернами крахмала. Глазок отсутствует. Дл. 10—17 μ, шир. 14 μ, толщ. 8—10 μ.

В лужах, бедных органическими веществами. В СССР не обнаружен (Англия).

7. Glenodinium Steinii Lemm.—**Гленодиниум Штейна** (рис. 68, *1*).— Клетки овальные, широко-закругленные на обоих концах. Эпивальва куполообразная, заметно длиннее гиповальвы. Поперечная борозда

кольцевая, расположенная косо к продольной оси клетки; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, слегка изогнутая, простирается до заднего конца клетки. Хроматофоры желтобурые, палочковидные, радиально расположенные. Ядро большое, колбасовидное, в правой половине эпивальвы. Близ переднего конца клетки на спинной стороне красное подковообразное пятно (глазок?). Дл. 34 μ, шир. около 21 μ.

В заросших прудах и озерах, преимущественно в теплое время года. В СССР не обнаружен (Польша, Германия).

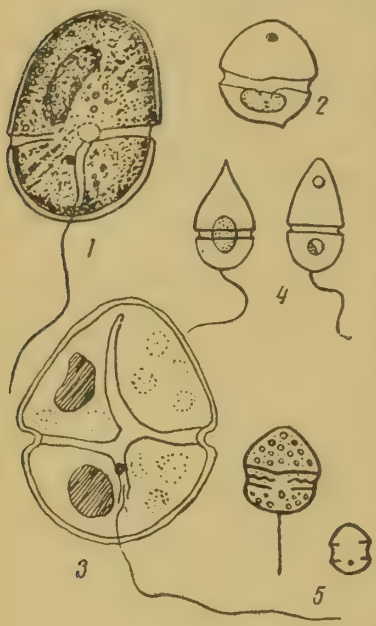

Рис. 68

1 — Glenodinium Steinii; 2 — Gl. armatum; 3 — Gl. leptodermum; 4 — Gl. apiculatum; 5 — Gl. paululum (*1* — по Штейну; *2* — по Левандеру из Шиллера; *3* — по Гаррису; *4* — по Захариасу; *5* — по Линдеману)

8. Glenodinium armatum Lev.— **Гленодиниум вооруженный** (рис. 68, *2*).— Клетки асимметричные, в очертании пятиугольные или округло-яйцевидные, с коротким шипом на левой стороне почти плоского заднего конца. Эпивальва заметно больше гиповальвы, притупленно-коническая, с выпуклыми боками. Поперечная борозда слабо завитая влево, ее концы смещены один относительно другого почти на половину ширины борозды; продольная борозда ограничена гиповальвой и доходит до заднего конца клетки. Хроматофоры радиально расположенные, зеленые. Глазок в виде желобка в продольной борозде. В передней половине клетки овальное ядро и нередко красновато-желтая капля масла. Дл. 19—25 μ, шир. 16—20 μ.

В болотах, дождевых лужах и водоемах с солоноватой водой. Мурманск, Зап. и Вост. Сибирь.

9. Glenodinium punctulatum Harris — **Гленодиниум точечный** (рис. 69, *1*).— Клетки широко-овальные, почти не сжатые дорзовентрально. Эпивальва куполообразная, по длине равна гиповальве. Оболочка очень тонкая, но твердая, с мелкими продолговатыми ямками на поверхности. Поперечная борозда кольцевая, широкая, но не глубокая; продольная борозда широкая, неясная и короткая. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Плазма бесцветная, но наполнена гранулами и захваченными водорослями. Движение быстрое. Дл. 15—24 μ, шир. 12—18 μ, толщ. 19, 5 μ.

В эвтрофных прудах зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

10. Glenodinium paululum Lind.— **Гленодиниум малюсенький** (рис. 68, *5*). — Клетки обычно шаровидные, дорзовентрально очень слабо сжатые. Эпивальва конически коротко-заостренная. Поперечная борозда относительно широкая, кольцевая, почти экваториальная;

продольная борозда очень неясная. Пластинки не известны. С хроматофорами. Дл. 12—28 μ.

В мелких водоемах с солоноватой водой, в тине из *Spirogyra*. Севастопольская бухта Черного моря (нахождение сомнительное).

11. Glenodinium apiculatum Zach.— **Гленодиниум остроконечный** (рис. 68, *4*). — Клетки грушевидные, в поперечном разрезе круглые. Эпивальва удлиненно-коническая или в виде луковицы. Гиповальва короче эпивальвы, куполообразная. Поперечная борозда широкая, кольцевая; продольная борозда S-образная, достигает заднего края клетки. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Питание анимальное. Дл. 44 μ, шир. 24 μ.

В планктоне озер и рек. В р. Оке и ее старицах.

Вид недостаточно полно описанный.

12. Glenodinium leptodermum Harris — **Гленодиниум тонкокожий** (рис. 68, *3*).— Клетки овальные, порядочно сжатые дорзовентрально. Эпивальва в виде конуса, почти одинаковой длины с гиповальвой. Оболочка очень тонкая. Поперечная борозда довольно глубокая, слегка завитая влево; продольная борозда неясная, простирается по большей части клетки. Продольный жгут длиннее клетки. Хроматофоры и крахмал отсутствуют. Плазма бесцветная, с блестящими гранулами и захваченными водорослями. Глазок небольшой, в продольной борозде. Движение довольно быстрое, иногда колебательное и вращательное. Дл. 14—24 μ, шир. 16 μ, толщ. 12 μ.

В стоячей воде. В СССР не обнаружен (Англия).

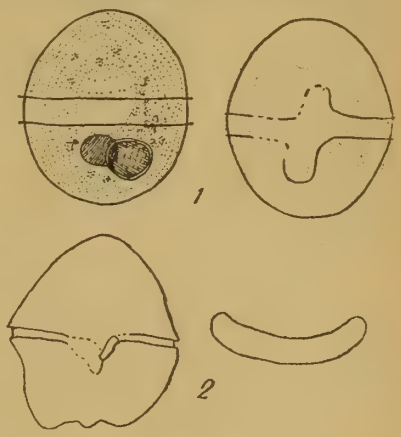

Рис. 69

1—Glenodinium punctulatum; 2—Gl. limos: справа — поперечный разрез (по Гаррису)

13. Glenodinium limos Harris—**Гленодиниум голодный** (рис. 69, *2*).—Клетки яйцевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой длины. Гиповальва с тремя тупыми выпуклинами на заднем конце. Перипласт твердый, но панцырь отсутствует. Поперечная борозда более заметная на спинной стороне, нежели на брюшной; продольная борозда очень короткая и неясная. Хроматофоры рассеянные по всей клетке. Плазма в передней части гранулированная, в средней части светлая, с крахмальными зернами у заднего конца клетки. Глазок отсутствует. Дл. 46 μ, шир. 40 μ.

В эвтрофных прудах зимой. В СССР не обнаружен (Англия).

Б. Виды с известной структурой оболочки

14. Glenodinium Dybowskyi (Wołosz.) Lind. (= *Peridinium Dybowskyi* Wołosz.) — **Гленодиниум Дыбовского** (рис. 70, *1*, *2*). — Клетки часто сферические, нередко овальные или широко-яйцевидные,

панцырь покрыт точками большей частью в горизонтальных рядах (отличие от близкого *Gl. oculatum*). Эпивальва и гиповальва одинакового размера,—первая полушаровидная, на верхушке с 1—2 апикальными отверстиями. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 2\boldsymbol{ср}; 5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. При этом апикальные пластинки располагаются асимметрично; ромбическая пластинка ($\boldsymbol{а}_1$) большая; левая промежуточная пластинка ($\boldsymbol{ср}_1$) маленькая, пятиугольная; левая антапикальная пластинка немного меньше правой. Расположение пластинок часто точно соответствует таковому у *Gl. oculatum*. У молодых клеток оболочка гладкая. Хроматофоры многочисленные, мелкие, дисковидные, бурые. Глазок

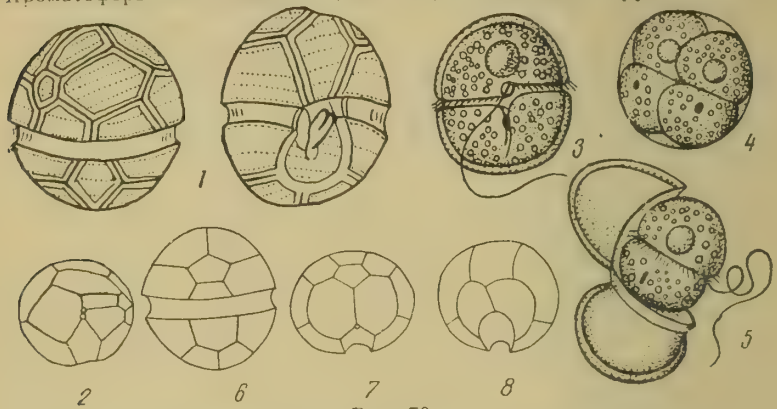

Рис. 70

1, 2 — Glenodinium Dybowskyi; *3—8 — Gl. oculatum*: *4* — деление, *5* — выход из цисты (*1, 2, 6—8* — по Волошинской; *3—5* — по Штейну)

небольшой, чаще подковообразный, иногда палочковидный. Ядро овальное, в центре клетки или в эпивальве. Деление вместе с оболочкой в подвижном состоянии. Дл. 25—40 μ.

В болотистых кислых водах; главные факторы распространения—кальций и pH, органические вещества имеют второстепенное значение. В СССР не обнаружен (Польша, Германия).

15. Glenodinium oculatum Stein — **Гленодиниум зрячий** (рис. 70, *3—8*).— Клетки в очертании овальные, почти круглые, с гладкой оболочкой. Эпивальва и гиповальва полушаровидные, почти одинаковой длины. Поперечная борозда слегка завитая влево; продольная борозда незаметная. Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + (1-2)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. Апекс расположен на линии, разделяющей две средние апикальные пластинки. Хроматофоры округло-дисковидные, бурые, желтовато-зеленые, редко оливково-зеленые. Глазок маленький, палочковидный, в продольной борозде. Цисты толстостенные. Клетки часто окружены слизью. Дл. 19—27—(36) μ, шир. 15—23—(36) μ.

В планктоне прудов и рек, в болотах; способен переносить бо́льшее содержание органических веществ, чем другие перидинеи. Во многих местах Европейской части СССР.

Число и расположение пластинок эпивальвы сильно варьируют и могут уподобляться таковому у *Glenodinium Dybowskyi* (Wołosz.) Lind., число их может доходить до $5\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$.

16. Glenodinium dinobryonis (Wołosz.) Schiller — **Гленодиниум динобрионовый** (рис. 71, *1—6*).— Клетки округло-яйцевидные, с апексом, свободно плавающие или прикрепляющиеся слизью, выделяемой через апекс, к колониальным видам *Dinobryon*. Эпивальва куполообразная, плоско-закругленная на верхушке, большей частью меньше гиповальвы. Поперечная борозда почти кольцевая, широкая, умеренно

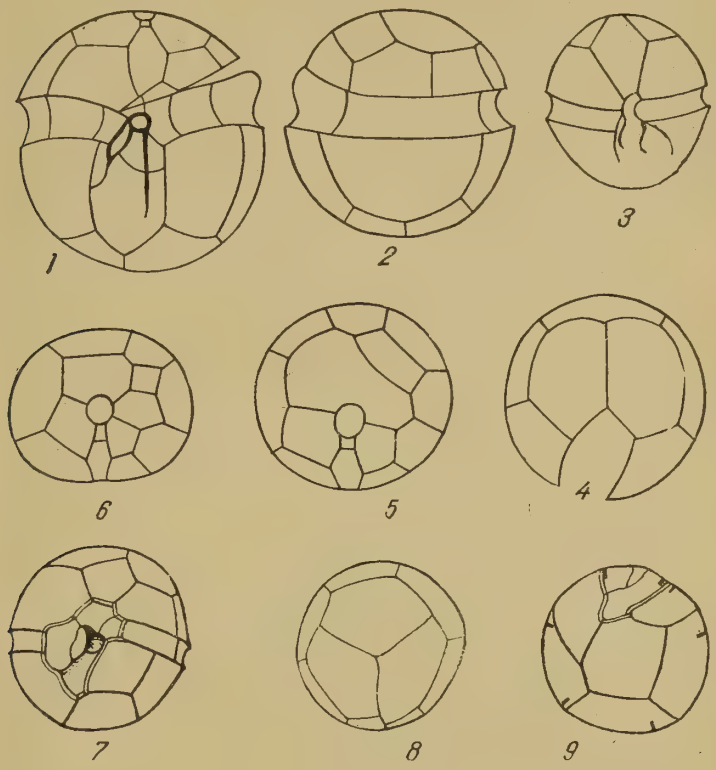

Рис. 71

1—6—Glenodinium dinobryonis; 7—9—Gl. palustre (*1—6*—по Волошинской; *7—9*—по Кофоиду и Михенер)

вдавленная; продольная борозда почти доходит до заднего конца клетки. Число и расположение пластинок на эпивальве сильно варьируют. Формула пластинок: [6 (?)—7—8]***пр*** + (4—5)***а*** + 1***ср***; 5***зд*** + 2***а'***. Хроматофоры трудно различимы. Ядро в центре. Дл. 22—28—35 μ, шир. 19—30—38 μ.

В планктоне озер и прудов, а также в качестве эпибионта на *Dinobryon*. Ленинградская, Западно-Казахстанская и Чкаловская области, Укр. ССР.

17. Glenodinium palustre (Lemm.) Schiller (= *Goniaulax palustris* Lemm.) — **Гленодиниум болотный** (рис. 71, *7—9*).— Клетки сферические, без апикального отверстия. Эпивальва и гиповальва полушаровидные. Поперечная борозда почти кольцевая или слегка завитая влево, расположенная посередине клетки; продольная борозда широкая, немного не достигает заднего конца клетки. Формула пластинок: $6\boldsymbol{np} + 3\boldsymbol{a} + 1\boldsymbol{cp}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{a}'$. Первая апикальная пластинка ($\boldsymbol{a}_1$) четырехугольная, промежуточная пластинка пятиугольная, симметрично расположенная. Хроматофоры мелкие, многочисленные. Глазок отсутствует. Дл. 27—34 μ, шир. 25—31 μ.

В озерах и болотах. Окрестности Саратова.

Сферическая форма клетки, отсутствие апикальной поры, короткая, расположенная косо продольная борозда, три относительно крупные пластинки, занимающие почти всю апикальную часть эпивальвы, всегда одна антапикальная пластинка — признаки настолько своеобразные, что данный вид стоит особняком среди других видов рода *Glenodinium* и некоторыми авторами выделяется в особый род *Dinosphaera*.

18. Glenodinium ambiguum Thompson — **Гленодиниум загадочный** (рис. 72, *1—3*).— Клетки озальные или шаровидные. Эпивальва

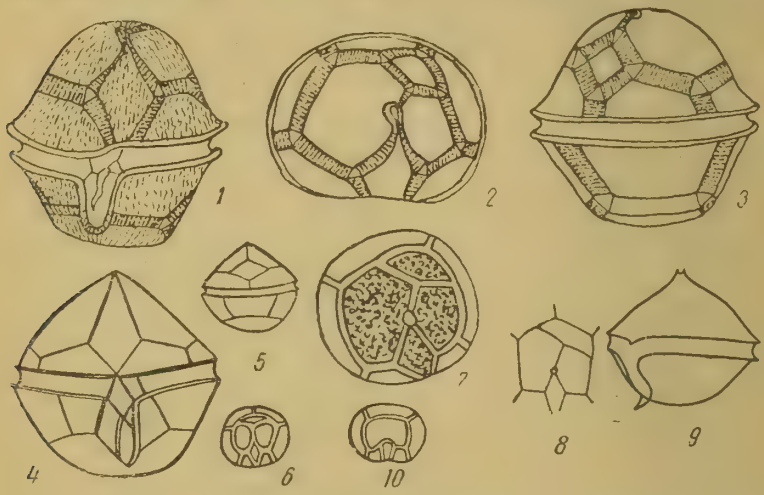

Рис. 72

1—3 — Glenodinium ambiguum; 4—10 — Gl. caspicum: *6—8* — проекция эпивальвы, *9* — сбоку, *10* — проекция гиповальвы (*1—3* — по Томпсону; *4—6, 10* — по Остенфельду; *7, 9* — ориг.; *8* — по Линдеману)

куполообразная, гиповальва плоско-закругленная, в очертании трапецевидная. Поперечная борозда слегка завитая влево; продольная борозда узкая, прямая, не достигает заднего конца клетки. Оболочка гладкая, пунктирная или неправильно исчерченная. Формула пластинок: $5\boldsymbol{np} + 3\boldsymbol{a} + 1\boldsymbol{cp}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{a}'$. Пластинки $\boldsymbol{a}_2$ и $\boldsymbol{a}_4$ неодинакового размера, вследствие чего промежуточная пластинка (*cp*) квадратной или

ромбической формы (*ср*) занимает эксцентрическое положение. Пластинка a_1 варьирует от узко- до широко-ромбической. Швы исчерченные. Хроматофоры темнобурые. Глазок обратно-яйцевидный, ярко-красный. Дл. 32—40 μ, шир. 32—40 μ, толщ. 27—31 μ.

В речках и озерах. В СССР не обнаружен (США).

19. Glenodinium caspicum (Ostenf.) Schiller (= *Diplopsalis caspica* Ostenf.) — **Гленодиниум каспийский** (рис. 72, *4—10*).— Клетки почти сферические, немного дорзовентрально сжатые, эпивальва коническая с верхушечным отверстием. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда не достигает заднего края и на своем левом крае несет короткое крыло. Формула пластинок: (5—6)*пр* + 3*а* + 1*ср*; 5*зд* + 1*а'*, причем пластинки эпивальвы расположены симметрично или асимметрично (промежуточная пластинка смещена влево). Хроматофоры отсутствуют, но в протоплазме обнаружены зерна крахмала. Дл. 40—46 μ, шир. 50—64 μ.

Солоноватоводный вид. В планктоне. В озерах Чагат и Гегелей-Джунгул Туркм. ССР, Аральское и Каспийское моря.

Группа PENARDII (см. рис. 62, *6*)

Формулы пластинок: 6*пр* + 4*а* + 0*ср* или 6*пр* + 3*а* + 1*ср*. Два типа табличности: второй получается из первого, когда пластинка a_3 отделяется от апекса, превращаясь в пластинку *ср*.

Расположение пластинок симметричное или реже асимметричное. Последнее получается вследствие неодинаковых размеров второй и четвертой апикальных пластинок и эксцентрического положения третьей апикальной пластинки, которая иногда сильно вытягивается, приобретая колбасовидную форму. Семь видов.

20. Glenodinium rotundum (Lebour) Schiller — **Гленодиниум круглый** (рис. 73, *1—3*).— Клетки шаровидные, с апикальной порой на небольшом возвышении. Эпивальва куполообразная с бугорком на верхушке. Гиповальва полушаровидная. Оболочка очень нежная с грубыми пунктирными штрихами; промежуточные ребра на швах часто лишь слабо намечены, редко очень широкие. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда не простирается на эпивальву, очень плоская. Обе половинки клетки одинаковой величины. Формула пластинок: 6*пр* + 3*а* + 1*ср*; 5*зд* + 2*а'*, причем первая апикальная пластинка (a_1) пятиугольная, а левая апикальная пластинка дугообразно окружена левой промежуточной колбасовидной пластинкой. Посередине продольной борозды имеется овальный вырез, на левой стороне которого вдоль борозды проходит широкое крыло, которое назади оканчивается свободно под прямым углом, а спереди располагается на заднем крае поперечной борозды. Протоплазма бесцветная или розоватая. Хроматофоры отсутствуют. Дл. 40—49 μ, шир. 40—44 μ.

В планктоне озер. Карело-Фин. ССР.

21. Glenodinium Kulczynskyi (Wołosz.) Schiller (= *Peridinium Kulczynskii* Wołosz.) — **Гленодиниум Кульчинского** (рис. 73, *4*).— Клетки широко-яйцевидные, немного сжатые дорзовентрально. Эпивальва куполообразная с апикальным отверстием, но без апикального рога. Оболочка гладкая. Поперечная борозда завитая влево, экваториальная; продольная борозда простирается неглубоко на эпивальву, расширяется на гиповальве, достигая заднего конца клетки. Формула

пластинок: $6пр + 3а + 1ср$; $5зд + 2а'$. Первая апикальная пластинка (a_1) четырехугольная. Промежуточная пластинка (*ср*) маленькая, квадратная. Хроматофоры желтобурые, дисковидные, постенные, но лучистые. Небольшой палочковидный глазок в продольной борозде. Ядро округлое или овальное, посередине клетки. Дл. 28—48 μ, шир. 23—36 μ.

В планктоне прудов. Окрестности Львова.

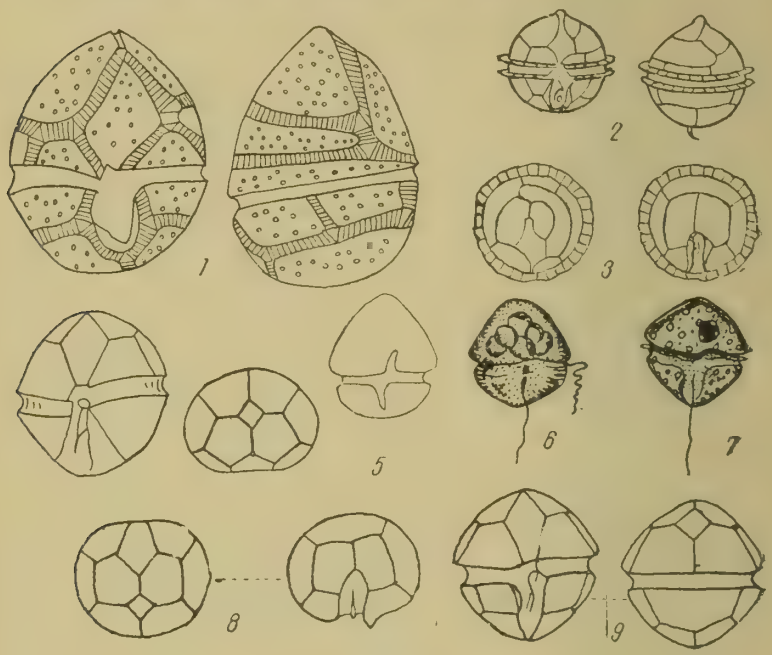

Рис. 73

1—3—Glenodinium rotundum; *4—Gl. Kulczynskii*; *5, 9—Gl. edax* (*1*—по Чернову; *2, 3*—по Лебур; *4*—по Волошинской; *5*—по Гаррису; *6*—по Шиллингу; *7—9*—по Томпсону)

22. Glenodinium edax Schilling — **Гленодиниум прожорливый** (рис. 73, *5—9*).— Клетки широко-яйцевидные, в очертании овальные или широко-эллиптические, немного сжатые дорзовентрально. Эпивальва тупо-коническая, шире и выше гиповальвы. Гиповальва равномерно широко-закругленная. Оболочка толстая, гладкая. Поперечная борозда слегка завитая влево и расположена немного кзади от экватора клетки. Продольная борозда простирается до заднего конца клетки, ее правый край выдается в виде складки. Формула пластинок: $6пр + 3а + 1ср$; $5зд + 2а'$. Первая апикальная (a_1) и промежуточная пластинки (*ср*) четырехугольные. Пятая постэкваториальная пластинка часто вдоль края продольной борозды имеет небольшой выступ (гребень). Хроматофоры и глазок отсутствуют. Ядро боль-

шое, эллипсоидное, в задней половине клетки. Питание анимальное. Цисты сферические. Дл. 14,8—27,5—34 μ, шир. 12—24,4—33 μ.

В прудах, в болотах между растениями, в озерах, часто в нейстоне среди хламидомонад. В СССР не обнаружен (Средняя и Сев. Европа, США).

23. Glenodinium berolinense (Lemm.) Lind. (= *Peridinium berolinense* Lemm.) — **Гленодиниум берлинский** (рис. 74, *1—5*).— Клетки в очертании эллиптические, мало сжатые дорзовентрально, с более

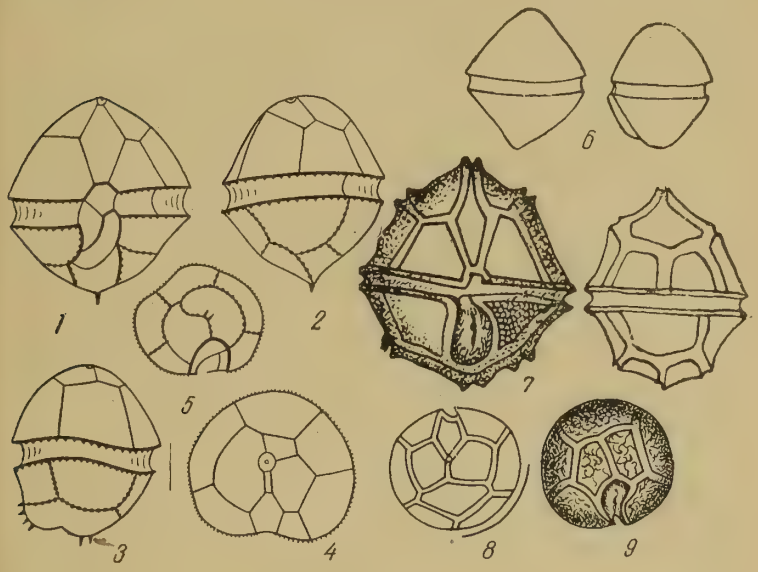

Рис. 74

1—5—Glenodinium berolinense, 6—var. *apiculatum; 7—9—Gl. Borgei* (*1—5*—по Волошинской; *6*—по Леммерману; *7—9*—по Линдеману)

или менее заостренными концами. Обе половинки клетки одинакового размера, эпивальва конически заостренная, с апикальным отверстием. Оболочка, особенно на эпивальве, большей частью нежная. Поперечная борозда кольцевая; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, кзади расширяется, ее левый край с крыловидной оторочкой и небольшими шипиками. На заднем конце клетки крыловидный выступ с маленьким шипом. Формула пластинок: $6\boldsymbol{np} + 4\boldsymbol{a} + 0\boldsymbol{cp}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{a}'$. Неодинаковые размеры $\boldsymbol{a}_2$ и $\boldsymbol{a}_4$ выводят $\boldsymbol{a}_3$ в эксцентрическое положение и сообщают клетке характерную „кривобокость". На границе $\boldsymbol{a}'_1$ с задней частью продольной борозды образуется небольшое утолщение в виде гребня с 2—3 зубцами. Пластинки иногда с нежными точками на своих краях. Хроматофоры имеются, но заметны с трудом. Глазок отсутствует. Ядро крупное, почковидное. Дл. 25—37 μ, шир. 20—32 μ.

В планктоне озер и прудов, предпочитает водоемы со светлой водой средней щелочности и средней жесткости; олиго-мезосапроб. Повсюду.

Var. **apiculatum** Lemm. (рис. 74, *6*).— Отличается ромбической формой и более крупными размерами клеток. Дл. 41—42 μ, шир. 40—41 μ.— Вместе с видом.

24. Glenodinium Borgei (Lemm.) Schiller (= *Peridinium Borgei* Lemm.) — **Гленодиниум Борге** (рис. 74, *7—9*).— Клетки почти шаровидные или яйцевидные, в очертании угловато-округлые, с выступами по краю, образованными концами швов, в поперечном разрезе круглые, иногда окруженные студенистой капсулой, которая при окраске метиленовым синим обнаруживает палочковидную структуру. Эпивальва коническая, иногда оттянутая на верхушке, с апикальным отверстием. Поперечная борозда слегка завитая влево, почти экваториальная; продольная борозда достигает заднего конца клетки, часто с высокими крыловидными перепонками. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$, причем спинная апикальная пластинка не достигает апикального отверстия, становясь, таким образом, промежуточной пластинкой. Ареолы большей частью видны слабо, часто сильнее выражены на гиповальве. Края швов утолщены. Хроматофоры дисковидные. Дл. 41—55 μ, шир. 35—45 μ.

В планктоне озер. В озерах с соленой водой Средней Азии.

25. Glenodinium Penardii Lemm. [= *Peridinium Penardii* (Lemm.) Lemm.; *Peridinium Andrzejowskii* Wołosz.] — **Гленодиниум Пенарда** (рис. 75, *1—4*).— Клетки широко-яйцевидные, немного сжатые как дорзовентрально, так иногда и с боков, в очертании с гладким ровным краем без выступов. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера; первая—коническая с апикальным отверстием, вторая—равномерно закругленная или с небольшой выемкой на заднем конце клетки. Оболочка тонкая, без ареол. Поперечная борозда слабо завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, а на гиповальве редко доходит до заднего конца клетки. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$, причем обе последние пластинки одинаковы по форме и по величине. Спинная апикальная пластинка примыкает непосредственно к апексу. Пластинки гладкие или слегка пунктирные по краю; края пластинок тонкие, часто с сосочками. Хроматофоры дисковидные, бурые, редко светлоокрашенные, иногда он и отсутствуют. Глазок отсутствует. Ядро овальное, расположено в гиповальве. Цисты сферические. Дл. 27—35 μ, шир. 25—28 μ.

В планктоне эвтрофных прудов, озер, рек со щелочной реакцией воды. Безразличен к содержанию в воде гуминовых веществ. По Линдеману, олиго-мезосапроб. В р. Волге, старицах р. Донца, р. Днепре, Иваньковском водохранилище, озерах и прудах Чкаловской и Западно-Казахстанской областей, озерах Хакасской автономной обл.

Из р. Днепра Волошинская описала под названием *P. Andrzejowskii* более мелкие особи: дл. 12—33 μ.

F. **major** Lind. (рис. 75, *5*).— Клетки в поперечном разрезе четырехугольные с закругленными углами, размеры больше, чем у вида: дл. 36—42 μ, шир. 30—35 μ.— В водохранилище Мантык и Калмыцкой старице в пойме р. Урала, Чкаловской обл., вместе с видом.

26. Glenodinium penardiforme (Lind.) Schiller (= *Peridinium penardiforme* Lind.) — **Гленодиниум пенардовский** (рис. 75, *6—9*).— Клетки широко-яйцевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпи-

вальва коническая, с апикальным отверстием. Гиповальва со слабой выемкой на заднем конце клетки, по объему немного больше эпивальвы. Оболочка толстая, гладкая, с пунктирными штрихами или ареолами, часто с широкими швами. Поперечная борозда почти кольцевая, широкая и глубокая; продольная борозда очень мало простирается на эпивальву, очень широкая, глубокая и доходит до заднего конца клетки. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + (3—4)\boldsymbol{а} + (0—1)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$, причем спинная апикальная пластинка большей частью не ка-

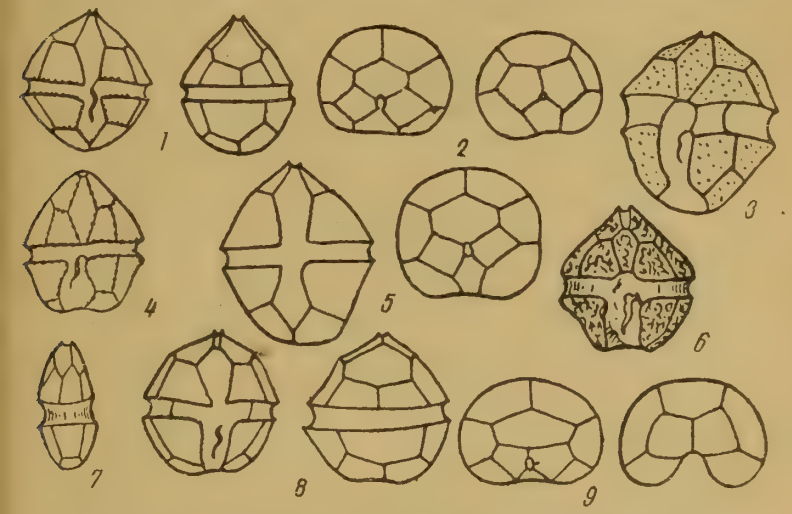

Рис. 75

1—1 — Glenodinium Penardii, 5 — f. major; 6—9 — Gl. penardiforme (1, 2, 5, 8, 9 — ориг.; 3 — по Волошинской; 4 — по Леммерману; 6, 7 — по Линдеману)

сается непосредственно апекса. Протопласт с хроматофорами или без них. Ядро округлое, в центре. Дл. 17—25—34 μ, шир. 17—22—30 μ, толщ. 9—11 μ.

В планктоне озер и прудов. Местами в Европейской части СССР, на Сев. Кавказе, в Чкаловской и Западно-Казахстанской областях.

Группа ELPATIEWSKYI (см. рис. 62, *2*)

Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. Расположение пластинок эпивальвы симметричное. Два вида.

27. Glenodinium pygmaeum (Lind.) Schiller (=*Peridinium pygmaeum* Lind.) — **Гленодиниум карликовый** (рис. 76, *1—3*). — Клетки широко-яйцевидные, в очертании почти пятиугольные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва коническая, с апикальным отверстием, немного длиннее гиповальвы. Гиповальва с тремя углами, увенчанными небольшими шипиками. Поперечная борозда слабо завитая влево; продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве сильно расширяется, иногда достигает

заднего конца клетки. Обе антапикальные пластинки разные по величине. Пластинки вогнутые, с нежными рядами точек. Швы антапикальных пластинок часто с сосочками или тонкими шипиками. Дл. 18—28 μ, шир. 20—24 μ.

В планктоне озер и прудов, предпочитает щелочные воды. Ленинградская обл., Узб. ССР.

Вид близок к *Gl. Elpatiewskyi*; быть может, представляет мелкую форму последнего.

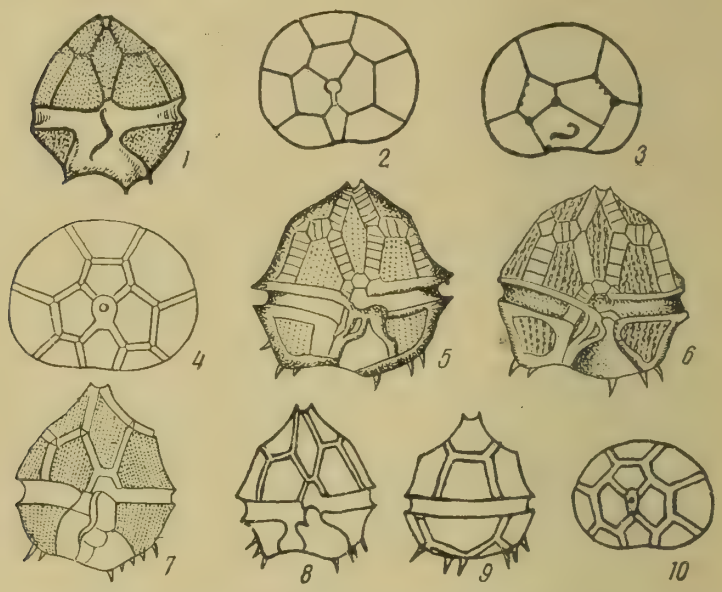

Рис. 76

1—3—Glenodinium pygmaeum; *4—10—Gl. Elpatiewskyi* (*1—3*—по Линдеману *4—6*—по Лефевру; *7*—по Волошинской; *8—10*—ориг.)

28. Glenodinium Elpatiewskyi (Ostenf.) Schiller [=*Peridinium Elpatiewskyi* (Ostenf.) Lemm.]—**Гленодиниум Елпатьевского** (рис. 76, *4—10*). — Клетки широко-яйцевидные, в очертании почти пятиугольные, угловатые, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием. Эпивальва на верхушке заостренная, часто косо срезанная или с выемкой. Поперечная борозда почти кольцевая и делит клетку на две не совсем равные половины: бо́льшую — эпивальву и ме́ньшую — гиповальву; продольная борозда немного простирается на эпивальву, на гиповальве расширяется и доходит до заднего конца клетки. Обе антапикальные пластинки могут быть одинаковые или разные по величине. Пластинки почти всегда вогнутые, с правильными рядами штрихов или точек. Швы часто широкие, слабо ребристые. Гиповальва с изменчивым, часто очень большим числом шипов, которые нередко на ее углах образуют пучки „рогов“, реже они от-

сутствуют. Хроматофоры дисковидные. Ядро продолговатое, в центре клетки или в эпивальве. Дл. 30—45 μ, шир. 28—35 μ.

В планктоне эвтрофных озер и прудов со щелочной водой, в летнее время, отсутствует в водоемах с обилием гуминовых веществ. Повсеместно.

Группа CUNNINGTONII (см. рис. 62, *3—5*).

Формулы пластинок: $7\boldsymbol{np}+5\boldsymbol{a}+1\boldsymbol{cp}$, или $6\boldsymbol{np}+5\boldsymbol{a}+0\boldsymbol{cp}$, или $6\boldsymbol{np}+4\boldsymbol{a}+1\boldsymbol{cp}$. Один вид с тремя типами: один тип с симметричным расположением пластинок; два других типа с асимметричным расположением пластинок, причем третий тип получается из второго, когда пластинка $\boldsymbol{a}_3$ отделяется от апекса, превращаясь в пластинку $\boldsymbol{cp}$. Один вид.

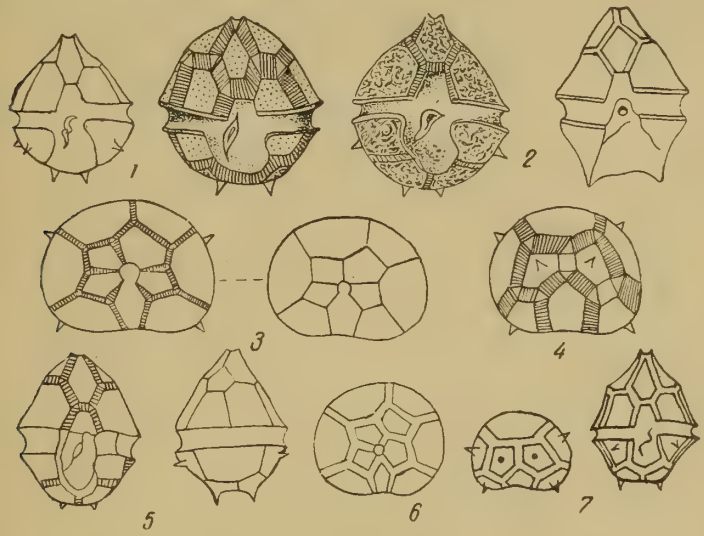

Рис. 77

1—7—Glenodinium quadridens (*1—4*—по Лефевру; *5*—по Линдеману; *6*—по Волошинской; *7*—ориг.)

29. Glenodinium quadridens (Stein) Schiller (=*Peridinium quadridens* Stein; *P. Cunningtonii* (Lemm.) Lemm.) — **Гленодиниум четырехзубчатый** (рис. 77). — Клетки яйцевидные или грушевидные. Эпивальва коническая, заостренная на верхушке, с апикальной порой. Поперечная борозда слабо завитая влево, делит клетку на две неравные половины: бóльшую—эпивальву и мéньшую—гиповальву; продольная борозда простирается на эпивальву, сильно расширяется на гиповальве, но редко достигает заднего конца клетки. Пластинки нередко украшены точками или рядами точек в виде нежной сеточки или червеобразной скульптуры. Пластинки гиповальвы несут изменчивое число более или менее грубых шипов: чаще на двух антапи-

кальных пластинках по одному шипу и по одному шипу на четырех задних экваториальных пластинках. Края антапикальных пластинок часто с сосочками или с очень короткими шипиками. Хроматофоры желтобурые. Глазок в продольной борозде. Цисты яйцевидные. Дл. 24—39 μ, шир. 20—33 μ.

В планктоне озер, прудов, рек, луж. Предпочитает щелочные воды высокой степени жесткости. В прудах Слуцка, по данным Полянского (1938), вегетирует спорадически летом и осенью, редко подо льдом. Повсеместно.

Формы с эпивальвой по формулам: $6\boldsymbol{np}+5\boldsymbol{a}+0\boldsymbol{cp}$ или $6\boldsymbol{np}+4\boldsymbol{a}+1\boldsymbol{cp}$ относили ранее к *Peridinium Cunningtonii* (Lemm.) Lemm., а с $7\boldsymbol{np}+5\boldsymbol{a}+1\boldsymbol{cp}$—к *P. quadridens* Stein, у первого из них третья апикальная пластинка ($\boldsymbol{a}_3$) или непосредственно касается апикального отверстия (tab. *contactum*) или удалена от него (tab. *remotum*), превращаясь в этом случае в промежуточную пластинку. Киселев в материалах из Ленинградской области (1938) находил только такие экземпляры и при этом в обеих вариациях — *contactum* и *remotum*. *P. quadridens* — холодноводная форма больших эвтрофных озер и, возможно, не является идентичной с *P. Cunningtonii*.

Группа POLONICUM (см. рис. 62, *1*)

Формула пластинок: $7\boldsymbol{np}+4\boldsymbol{a}+1(2)\boldsymbol{cp}$; $5\boldsymbol{зд}+2\boldsymbol{a}'$. Расположение пластинок эпивальвы симметричное. Два вида (из них второй отнесен в эту группу условно).

30. Glenodinium gymnodinium Penard (=*Peridinium polonicum* Wołosz.) — **Гленодиниум гимнодиниевый** (рис. 78, *1—7*). — Клетки овальные, сильно сжатые дорзовентрально, большей частью глубоко вдавленные на брюшной стороне и снабженные апикальной порой. Оболочка иногда толстая, с нежной сеткой ареол, как у некоторых *Peridinium*, и широкими промежуточными зонами (швами), исчерченными ребрами. Поперечная борозда в виде завитой влево спирали делит клетку на две почти одинаковые половинки; продольная борозда очень мало простирается на эпивальву, а на гиповальве доходит до заднего конца клетки, неся на своем левом крае оторочку (крыло), переходящую кзади в более или менее длинный и плоский зубец. Спинная апикальная пластинка небольшая, четырехугольная. Хроматофоры мелкие, дисковидные, желтобурые или зеленоватые. Глазок отсутствует или имеется. Ядро овальное, в задней половине клетки. Дл. 37—45 μ, шир. 30—40 μ.

В планктоне прудов, озер, луж и рек, также в солоноватой воде. Повсеместно.

Tab. ***complexum*** I. Kiss. nom. nov. (= *Glenodinium gymnodinium* var. *biscutelliforme* Thompson) (рис. 78, *8*). — Эпивальва с двумя промежуточными (***cp***) пластинками. Дл. 33—54 μ, шир. 30—51 μ. — В СССР не обнаружена (Франция, США).

Губер-Песталоцци возражает против объединения бесструктурного и лишенного крыла по левому краю продольной борозды *Glenodinium gymnodinium* Penard с *Peridinium polonicum* Wołosz., снабженным панцырем с пластинками и крылом. Вопрос нуждается в переисследовании.

31. Glenodinium lubieniensiforme Diwald — **Гленодиниум любиенсковый** (рис. 78, *9*). — Клетки яйцевидные, мало сжатые

дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой величины: первая—слегка заостренная, с апикальной порой, вторая—в очертании пятиугольная. Поперечная борозда довольно широкая, неглубокая, слегка завитая влево; продольная борозда тоже довольно широкая, не достигает заднего конца, часто слегка простирается на эпивальву. Пластинки плоские, слегка вогнутые или выпуклые. Расположение пластинок эпивальвы совершенно необычное: пластинки a_2 и a_4 необычайно велики и охватывают с боков пластинки *ср* и a_3, причем

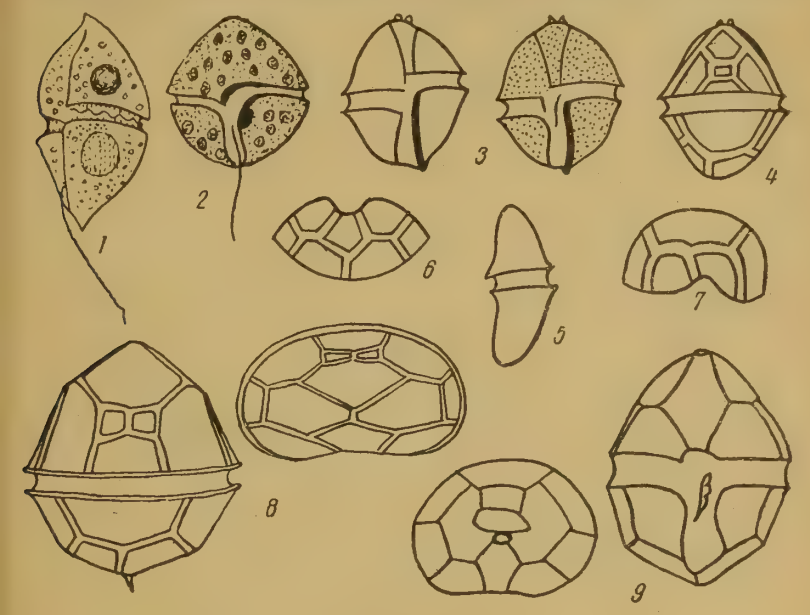

Рис. 78

1—7—Glenodinium gymnodinium: 5—сбоку, 6—часть эпивальвы, 7—проекция гиповальвы, 8—tab. *complexum;* 9—*Gl. lubieniensiforme* (*1*—по Пенарду; *2—7*—по Киселеву; *8*—по Томпсону; *9*—по Дивальду)

пластинка a_3 представляется как бы висящей в воздухе. Хроматофоры желтые, в количестве немногих крупных пластинок или многочисленных мелких зерен. Ядро в центре. Цисты эллипсоидные, толстостенные, с крупными бугорками. Наблюдалось образование зооспор и копуляция гамет. Дл. 50—76 μ, ширина приблизительно на $^1/_5$ меньше.

В дождевых лужах на дне мергельных ям, иногда вызывает желтозеленое „цветение воды". В СССР не обнаружен (Австрия).

Род **Peridinium** Ehr. — **Перидиниум**

Клетки разнообразной формы — шаровидные, яйцевидные, эллипсоидные и др., большей частью сжатые дорзовентрально, нередко с оттянутым и суженным передним концом, с апексом или без него.

Оболочка в виде более или менее грубого панцыря с ясно различимыми пластинками (щитками). Поперечная борозда почти экваториальная, кольцевая или завитая вправо или влево (у пресноводных видов спираль левая); продольная борозда редко и лишь немного простирается на эпивальву, на гиповальве она различной длины и ширины, с краями, снабженными крыловидными бахромками или без них. Гиповальва закругленная, без шипов или с 1—2—(3) окрыленными шипами, или шипов больше и они без крыловидных перепонок; редко гиповальва у пресноводных видов бывает с одним — тремя небольшими рогами. Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + (2—4)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. С ростом клетки между пластинками образуются промежуточные зоны, или зоны роста (швы), достигающие иногда у старых особей значительной ширины. Пластинки гладкие или исчерченные, покрытые сосочками, точками, порами, нередко с характерной ячеистой скульптурой (рис. 79). Клетки иногда окружаются тонкой или толстой слизистой капсулой. Хроматофоры обычно присутствуют, но иногда их нет. Пиреноиды отсутствуют. Плазма большей частью бесцветная. Запасные вещества — крахмал и масло. Глазок бывает редко. Имеются несократимые вакуоли (пузулы), но они в более типичной форме выражены у морских видов. Размножение или делением всей клетки, включая и оболочку, в подвижном состоянии, или делением одного протопласта внутри оболочки с последующим выходом продуктов деления, или делением протопласта вне оболочки, из которой он выходит через разрыв в области поперечной борозды, реже в области верхушки. Имеет место образование цист.

Род *Peridinium* — один из самых больших и наиболее высоко специализированных среди перидиней. У представителей его обнаруживается значительная изменчивость почти всех элементов клетки: общей формы, степени развития задних рогов, шипов, крыльев, борозд, пластинок, скульптурных украшений, размеров, структуры панцыря. Поэтому видовая систематика здесь трудна.

Виды морские, солоноватоводные и пресноводные.

I. Клетки без апикальной поры (без апекса) (подрод *Cleistoperidinium*, стр. 163).

1. Эпивальва с тремя промежуточными пластинками; формула ее пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$.

А. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три идущих один за другим ряда, причем в среднем ряду 3 пластинки, а в ряду, обращенном к спинной стороне, 1 пластинка (группа *Willei*, стр. 163).

а. Продольная борозда лишь немного простирается на эпивальву, а на гиповальве достигает заднего конца клетки; ромбическая пластинка очень крупная; апикальные и антапикальные пластинки большей частью с гиалиновыми гребневидными перепонками. **P. Willei 1.**

б. Продольная борозда большей частью далеко простирается на эпивальву, на гиповальве она короткая и не достигает заднего конца клетки; ромбическая пластинка небольшая, гиалиновые гребневидные перепонки обычно отсутствуют. **P. Volzii 2.**

Б. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, но в среднем ряду и в ряду, обращенном к спинной стороне, в каждом по 2 пластинки (группа *Cinctum*, стр. 165).

а. Клетки не сильно сжатые дорзовентрально; вторая промежуточная пластинка (cp_2) довольно крупная или во всяком случае больше пластинки (cp_1).

α. Клетки в очертании с ровным краем. Продольная борозда сильно простирается на эпивальву. **P. cinctum 3.**

β. Клетки в очертании с волнистым краем. Продольная борозда очень немного простирается на эпивальву. **P. gatunense 4.**

б. Клетки сильно сжатые дорзовентрально; вторая промежуточная пластинка (cp_2) очень малых размеров, четырехугольная, часто квадратная. **P. palustre 5.**

2. Эпивальва с двумя промежуточными пластинками, формула ее пластинок: $7np + 4\ a + 2cp$ (группа *Palatinum*, стр. 168).

А. Пластинки часто вогнутые (у одной формы вида — выпуклые); апикальные пластинки расположены не вполне симметрично; антапикальные пластинки с многочисленными шипами. **P. palatinum 6.**

Б. Пластинки выпуклые; апикальные пластинки расположены симметрично; антапикальные пластинки без шипов. **P. pseudolaeve 7.**

II. Клетки с апикальной порой или апексом (подрод *Poroperidinium*, стр. 170).

1. Эпивальва с четырьмя промежуточными пластинками и треугольным шипом на правой стороне. **P. baicalense 28.**

2. Эпивальва с тремя промежуточными пластинками; шип на эпивальве отсутствует.

А. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, причем в среднем ряду три пластинки, а в ряду, обращенном к спинной стороне, одна (группа *Bipes*, стр. 170).

а. Клетки на заднем конце с двумя гиалиновыми ножками. **P. bipes 8.**

б. Клетки на заднем конце без гиалиновых ножек.

α. Клетки пятиугольные, сильно сжатые дорзовентрально, с двумя рогами на заднем конце и изогнутым влево апикальным рогом. **P. limbatum 9.**

β. Клетки яйцевидные или ромбические, не сильно сжатые дорзовентрально, без рогов на заднем конце или последние слабо развиты.

* Клетки яйцевидные. Эпивальва больше гиповальвы, последняя на конце закругленная, без углублений. Хроматофоры имеются. **P. bipes** f. **tabulatum 8.**

* * Клетки ромбические. Эпивальва равна гиповальве, последняя на заднем конце с углублением (бухтой). Хроматофоры отсутствуют. **P. achromaticum 10.**

Б. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены почти симметрично кольцом вокруг спинной (a_3) апикальной пластинки, или же симметрия нарушена вследствие смещения второй апикальной и двух промежуточных пластинок (cp_1, cp_2) влево (группа *Lomnickii*, стр. 172).

а. Пластинки эпивальвы расположены почти симметрично кольцом вокруг пластинки a_3.

α. Клетки обычно с тремя (четырьмя) длинными шипами на заднем конце. **P. aciculiferum 11.**

β. Клетки без шипов на заднем конце.

* Клетки с шестью преэкваториальными пластинками (6*np*) и одной промежуточной пластинкой на гиповальве (1*cp'*). **P. intermedium 29.**

* * Клетки с семью преэкваториальными пластинками (7*np*), промежуточная пластинка на гиповальве отсутствует.

+ Клетки сферические. **P. Wierzejskii 13.**

+ + Клетки яйцевидные.

× Клетки с очень большим апикальным отверстием; пластинки вогнутые; эпивальва коническая, гиповальва несколько закругленная. **P. Godlewskii 14.**

× × Клетки с небольшим апикальным отверстием; пластинки выпуклые; эпивальва колоколовидная; гиповальва с небольшой выемкой на заднем конце. **P. Lomnickii 12.**

б. Пластинки эпивальвы расположены асимметрично вследствие смещения двух промежуточных пластинок (cp_1, cp_2) влево.

α. Пластинка cp_1 маленькая, почти квадратная, как бы зажатая между пластинками a_2 и cp_2. Пластинки cp_2 и cp_3 касаются друг друга (группа *Allorgei*, стр. 176).

* Клетки шаровидные или слегка линзообразные. Ширина больше длины. **P. Allorgei 16.**

* * Клетки в виде двух сложенных основаниями конусов. Длина больше ширины. **P. wisconsinense 17.**

β. Пластинка cp_1 не меньше пластинок cp_2 и a_2. Пластинки cp_2 и cp_3 не касаются друг друга. **P. subsalsum 15.**

3. Эпивальва с двумя промежуточными пластинками; шип на эпивальве отсутствует (группа *Umbonatum*, стр. 177).

А. Задний край гиповальвы гладкий или с тремя тупыми углами, несущими более или менее длинные шипы.

а. Клетки более или менее линзообразные, с коротким апикальным рогом. **P. latum 27.**

б. Клетки не сжатые в направлении продольной оси, без апикального рога.

α. Пластинки эпивальвы с изогнутыми сторонами. **P. morzinense 24.**

β. Пластинки эпивальвы с прямыми сторонами.

* Гиповальва почти полушаровидная, с равномерно закругленным краем.

+ Эпивальва коническая. **P. pusillum 20.**

+ + Эпивальва полушаровидная. **P. centenniale 21.**

* * Гиповальва более или менее угловатая или плоско-закругленная.

+ Гиповальва на заднем конце с тремя тупыми углами, несущими почти всегда по одному шипу. **P. inconspicuum 19.**

++ Гиповальва на заднем конце сильно угловатая, но без шипов на углах.
P. lubieniense 23.

+++ Гиповальва плоско-закругленная, иногда с шипами. **P. umbonatum 18.**

Б. Задний край гиповальвы с одним мощным или двумя шипами, иногда несколько мелких шипиков.

а. Шипов на заднем конце клетки два. **P. Deflandrei 22.**

б. Шипов на заднем конце клетки один или несколько.

α. Клетки грушевидные, с полушаровидной гиповальвой; пластинки выпуклые; на заднем крае один грубый изогнутый шиповидный отросток. **P. goslawiense 25.**

β. Клетки в очертании пятиугольные, с вогнутой сзади гиповальвой; пластинки плоские или вогнутые; на левой антапикальной пластинке один длинный шип или несколько мелких шипиков. **P. africanum 26.**

Подрод CLEISTOPERIDINIUM

Группа WILLEI (см. рис. 61, *1*, *2*)

Формула пластинок: $7пр + 4а + 3ср;\ 5зд + 2а'$. Расположение пластинок эпивальвы симметричное. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, причем в среднем ряду три пластинки, а в ряду, обращенном к спинной стороне, одна пластинка. Два вида.

1. Peridinium Willei Huitf.-Kaas — **Перидиниум Вилле** (рис. 79, *1—5*).— Клетки почти шаровидные, часто ширина больше длины. Гиповальва короче эпивальвы. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, на гиповальве она широкая и достигает заднего конца клетки. Ромбическая пластинка большая (постоянный для данного вида признак!). Брюшной край срединного ряда пластинок, спинной край промежуточной пластинки, а также преэкваториальной пластинки обычно несут по одному гиалиновому, укрепленному на многочисленных „ребрах" гребню. Точно так же внутренний брюшной край обеих антапикальных пластинок несет на каждой по одному такому же гребню. Швы могут быть очень широкие и поперек исчерченные. Пластинки с сильно развитой сеткой ареол. Хроматофоры бурые. Глазок отсутствует. Размножение делением и цистами. Дл. 40—83 μ, шир. 45—70 μ.

В планктоне озер и прудов, в ямах, лужах, среди мхов и обрастаний, нередко.

Самый распространенный, эвритопный вид с большой способностью приспособляться. Может переносить pH от 4 до 8, а концентрации хлора до 350 *мг/л*. В оранжерейном бассейне вегетировал при $t° = 32°$ С. Повсеместно.

2. Peridinium Volzii Lemm.— **Перидиниум Вольца** (рис. 79, *6—9*).— Клетки почти шаровидные, слабо сжатые дорзовентрально. Гиповальва короче эпивальвы. Поперечная борозда завитая влево; продольная борозда далеко простирается на эпивальву, на гиповальве она широкая, не достигает заднего конца клетки и не образует на нем выемки. Ромбическая пластинка небольшая, пятиугольная. Пластинки с сеткой ареол. Продольная борозда иногда несет на левой стороне перед своим задним концом короткий шип, а на заднем

конце заканчивается грубым шипом, 5—6 μ дл.; ее правая сторона кзади переходит в тупой и плоский отросток. Швы между пластинками могут быть очень широкие и поперек исчерченные. Хроматофоры бурые, дисковидные. Дл. 38—60 μ, шир. 36—53 μ.

Преимущественно в небольших водоемах, особенно прудах с чистой водой и слабо щелочной реакцией, но также и в больших озерах

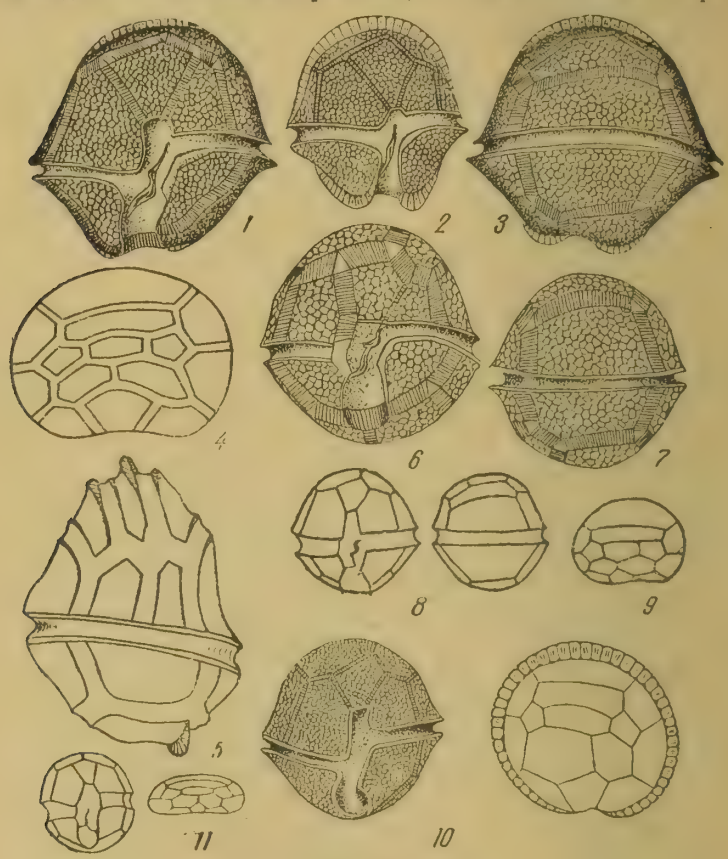

Рис. 79

1—5—Peridinium Willei: *5* — сбоку; *6—9—P. Volzii*, *10* — var. *cinctiforme*, *11* — f. *compressum* (*1—4*, *6*, *7*, *10* — по Лефевру; *5*, *11* — по Линдеману; *8*, *9* — ориг.)

и реках. Может переносить небольшие концентрации хлора (до 10—15 *мг/л*). Повсеместно.

F. compressum (Lind.) Lef. (рис. 79, *11*).— Клетки сильно сжаты дорзовентрально.— Вместе с видом.

Var. **cinctiforme** Lef. (рис. 79, *10*).— Ромбическая пластинка с неодинаковыми по величине передними сторонами.— Вместе с видом.

Группа CINCTUM (см. рис. 61, *3—6*)

Формула пластинок: $7пр + 4а + 3ср;\ 5зд + 2а'$. Расположение пластинок эпивальвы асимметричное вследствие неодинаковых размеров и формы отдельных пластинок. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, причем в среднем ряду и в ряду, обращенном к спинной стороне, в каждом по 2 пластинки. Три вида.

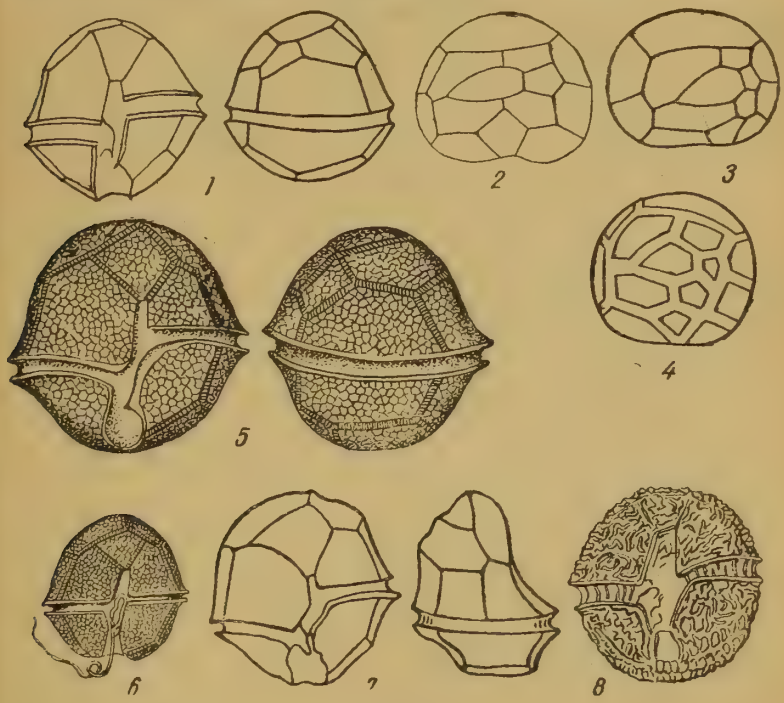

Рис. 80

1, 2, 5, 6—Peridinium cinctum, 3—f. *irregulatum, 4*—f. *regulatum, 7*—f. *angulatum, 8*—f. *Westii* (*1, 3*—ориг.; *4*—по Киселеву; *5*—по Лефевру; *6*—по Штейну; *2, 7*—по Линдеману; *8*—по Вирье)

3. Peridinium cinctum (O. F. M.) Ehr. (= *P. cinctum* var. *Lemmermannii* G. S. West) — **Перидиниум опоясанный** (рис. 80, *1, 2, 5, 6*).— Клетки сферические или слегка яйцевидные, не сильно сжатые дорзовентрально[1]. Эпивальва больше гиповальвы. Поперечная борозда

[1] В описании *P. cinctum*, помещенном в определителе Киселева „Панцырные жгутиконосцы" (на стр. 167), ошибочно охарактеризованы клетки, как довольно сильно сжатые дорзовентрально, что противоречит и характеристике этого вида, данной в ключе на стр. 151, где правильно сказано, что „клетки мало сжатые дорзовентрально".

сильно завитая влево; продольная борозда простирается далеко на эпивальву. Ромбическая пластинка с очень изменчивой длиной сторон. Апикальные пластинки не симметричные, что вызвано постоянным неравенством обеих передних сторон ромбической пластинки и отсутствием правой апикальной пластинки в плоскости симметрии. Вторая промежуточная пластинка (cp_2) довольно крупная. Панцырь часто толстый, с разнообразной скульптурой, большей частью сетчатый. Швы могут быть очень широкие. На краях поперечной борозды иногда узкие гиалиновые перепонки. Хроматофоры более или менее многочисленные, дисковидные, бурые. Дл. 40—65 μ, шир. 35—66 μ, толщ. 57 μ.

В планктоне озер, прудов, канав, рек, небольших болотистых водоемов. Повсеместно.

Один из самых распространенных в СССР эвритопных видов, с неограниченной способностью к приспособлению. Очень изменчив по форме, по структуре панцыря и скульптурным украшениям. Имеется много разновидностей и форм.

F. **regulatum** (Lind.) Lef. (рис. 80, *4*).— Ромбическая пластинка симметричная. Так как остальные апикальные пластинки — левая и правая — мало отличаются по своим размерам, то вся картина табличности имеет столь же правильный симметричный вид, как и у типа.— Вместе с видом.

F. **irregulatum** (Lind.) Lef. (рис. 80, *3*).— Ромбическая пластинка резко асимметричная. Расположение всех пластинок эпивальвы тоже сильно асимметричное, все апикальные пластинки правой стороны длиннее, чем апикальные пластинки левой стороны.— Вместе с видом.

F. **angulatum** (Lind.) Lef. (рис. 80, *7*).— Эпивальва на брюшной стороне сильно вогнута, что особенно заметно на пластинках: np_1, np_7, a_1 и a_3.— Редко, вместе с видом.

F. **Westii** (Lemm). Lef. (= *Peridinium Westii* Lemm.) (рис. 80, *8*).— Пластинки на панцыре с червеобразно изогнутыми складками.— Редко, вместе с видом

Var. **tuberosum** (Meunier) Lind. (= *Peridinium tuberosum* Meunier) (рис. 81, *1, 2*).— Отличается крыловидными складками на поперечной и продольной бороздах и на апикальных пластинках, а также тремя антапикальными выростами, закругленными на конце.— В СССР не обнаружена (Германия, Голландия, Бельгия).

F. **cristatum** I. Kiss. (рис. 81, *3—7*).— Панцырь грубый, резко ребристый, с 3 задними выростами, не закругленными на конце, как у var. *tuberosum*, а заостренными и окаймленными гребневидными перепонками. Задний рог расположен сзади и слева, будучи при правильной ориентировке клетки прикрыт (заслонен) левым передним рогом. Пластинки на эпивальве с грубой сетчатой скульптурой, а на гиповальве с неправильной, прерывающейся ребристостью („нервацией"). Дл. 64—78 μ, шир. 62—73 μ, толщ. 58 μ.— Форма галофобная, предпочитающая дистрофные водоемы с очень незначительным содержанием кальциевых и прочих минеральных солей, кислую реакцию среды и полное отсутствие хлоридов. Ленинградская обл.; в озерах Байкальского хребта.

4. Peridinium gatunense Nyg.— **Перидиниум гатунский** (рис. 82, *1, 2*). — Клетки в очертании округлые, мало сжатые дорзовентрально, без апикальной поры. Эпивальва и гиповальва почти одина-

кового размера, обе притупленно-конические, с волнистым контуром. Поперечная борозда широкая, завитая влево, с широкими гиалиновыми гребнями; продольная борозда иногда слегка простирается на эпивальву, не достигая заднего конца клетки. Пластинки с грубой сеткой ареол. Швы большей частью широкие, поперек исчерченные. Хроматофоры желтобурые. Дл. 45—70 μ, шир. 55—75 μ.

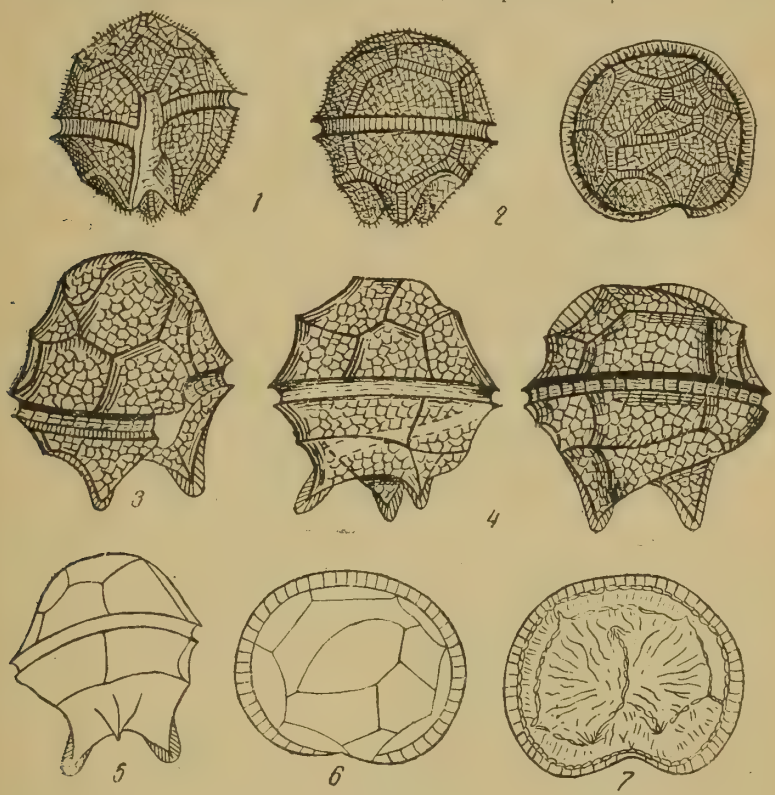

Рис. 81

1, 2—*Peridinium cinctum* var. *tuberosum*, *3—7*—var. *tuberosum* f. *cristatum* (*1, 2*—по Менье; *3—7*—по Киселеву)

В прудах и болотах, спорадически. В СССР не обнаружен (Франция, Голландия, о-в Мадагаскар, в оз. Гатун близ Панамского канала).

5. Peridinium palustre (Lind.) Lef.— **Перидиниум болотный** (рис. 82, *3—6*).— Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Гиповальва немного короче эпивальвы. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда очень мало простирается на эпивальву, на гиповальве она очень широкая и достигает заднего края. Расположение пластинок эпивальвы сходно с таковым у *P. cinctum*. Пластинки часто вогнутые, с сетчатой скульптурой. Ромбическая пластинка асим-

метрично смещена. Вторая промежуточная пластинка (cp_2), расположенная на спинной стороне слева, маленькая, четырехугольная, часто квадратная. Швы широкие, поперек исчерченные. На краях борозд и на швах у некоторых экземпляров развиваются гиалиновые перепонки, обычно же они отсутствуют. Хроматофоры многочисленные. Ядро продолговатое, подковообразное. Дл. 50—100 μ, шир. 50—90 μ.

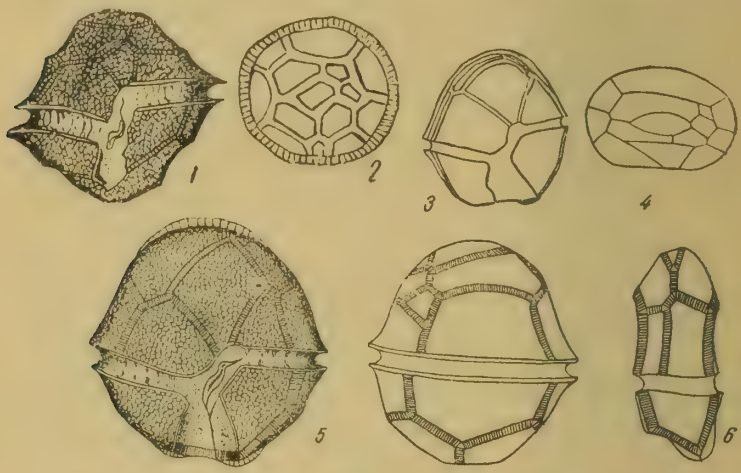

Рис. 82

1, 2 — Peridinium gatunense; 3—6 — P. palustre (*1, 5* — по Лефевру; *2* — по Нигарду; *3, 4* — по Линдеману; *6* — по Волошинской)

В планктоне озер и прудов. Вид строго оксифильный, предпочитающий сильно кислые воды с незначительным содержанием солей кальция и других солей, галофоб. Повсеместно, но спорадически.

Группа PALATINUM (см. рис. 61, *7*, *8*)

Формула пластинок: $7пр + 4а + 2ср$; $5зд + 2а'$. Расположение пластинок эпивальвы симметричное. Два вида.

6. Peridinium palatinum Laut. (= *P. Marssonii* Lemm.)— **Перидиниум палатинский** (рис. 83, *1—3*).— Клетки яйцевидные, мало сжатые дорзовентрально, без апекса. Эпивальва по объему больше гиповальвы. Поперечная борозда слегка завитая влево, ее концы смещены один относительно другого почти на ширину борозды; продольная борозда простирается узко и косо на эпивальву, на гиповальве она очень широкая и доходит до заднего конца клетки, при этом оба участка продольной борозды не служат продолжением один другого, так как задний участок сильно смещен вправо. Пластинки почти все вогнутые, нежно пунктирные, края их часто утолщены и иногда снабжены высокими гиалиновыми гребнями (последние часто отсутствуют). Апикальные пластинки расположены не вполне симметрично; ромбическая пластинка небольшая, с неодинаковыми пе-

редними сторонами, она не достигает верхушки клетки и смещена влево от продольной борозды. Швы гладкие, вогнутые, края швов гиповальвы и антапикальные пластинки часто с многочисленными шипами (у молодых экземпляров шипы могут отсутствовать). Хроматофоры бурые. Дл. 30—55 μ, шир. 28—54 μ.

Стенотермный холодноводный вид, предпочитает щелочные воды. Повсеместно.

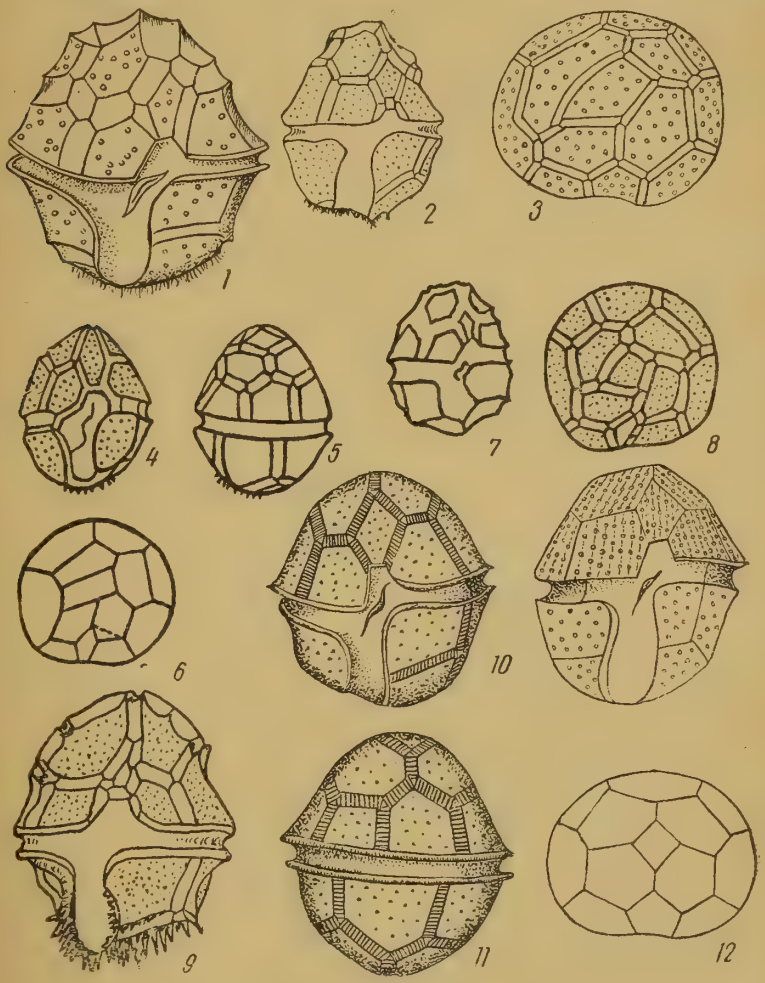

Рис. 83

*1—3—Peridinium palatinum, 4—6—*f. *anglicum, 7, 8—*f. *laeve, 9—*f. *cristatum; 10—12—P. pseudolaeve* (*1—3, 10—12*—по Лефевру; *4, 5*—по Весту; *7, 8*—по Гуитфельдт-Каасу; *6, 9*—по Линдеману)

F. **anglicum** (G. S. West) Lef. (= *Peridinium anglicum* G. S. West) (рис. 83, *4—6*).— Пластинки не вогнутые, а выпуклые. Гиалиновые гребни на краях пластинок отсутствуют. Дл. 39 μ, шир. 33,5 μ (по Леммерману, дл. 50—58 μ, шир. 42—48 μ).— Вместе с видом.

F. **cristatum** Lind. (рис. 83, *9*).— Ромбическая пластинка треугольная и очень узкая.— Вместе с видом.

F. **laeve** (Huitf.-Kaas) Lef. (= *Peridinium laeve* Huitf.-Kaas) (рис. 83, *7, 8*).— Отличается симметричным расположением апикальных и промежуточных пластинок; третья апикальная пластинка (a_3) почти квадратная, относительно небольшая; окружающие ее пластинки почти одинакового размера.— В прибрежных лужах и небольших озерках. Эст. ССР (о-в Сарема).

7. Peridinium pseudolaeve Lef.— **Перидиниум ложногладкий** (рис. 83, *10—12*)).— Клетки в очертании овальные, без апикальной поры. Поперечная борозда в виде сильно завитой влево спирали, ее концы смещены один по отношению к другому почти на ширину борозды. Эпивальва часто по объему больше гиповальвы. Продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве она сильно расширяется и не доходит до заднего конца клетки. Оба участка продольной борозды не служат продолжением один другого. Пластинки выпуклые, пунктирные или с маленькими сосочками, иногда с нежной сеткой, причем скульптура пластинок эпивальвы иногда отличается от скульптуры пластинок гиповальвы. Расположение апикальных пластинок симметричное. Швы часто широкие, поперечно исчерченные. Дл. 33—45 μ, шир. 28—42 μ.

В планктоне озер, прудов и рек. Калининская и Ленинградская области.

Для этого вида характерно отсутствие вариаций в структуре панцыря.

Подрод **PORОPERIDINIUM**

Группа BIPES (см. рис. 61, *9*)

Формула пластинок: $7пр + 4а + 3ср$; $5зд + 2а'$. Расположение пластинок эпивальвы симметричное, соответствующее вполне таковому в группе *Willei*. Три вида.

8. Peridinium bipes Stein—**Перидиниум двуногий** (рис. 84, *1—4*).— Клетки грушевидные, довольно сильно сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва больше гиповальвы. Поперечная борозда сильно завитая влево; продольная борозда простирается на эпивальву, на гиповальве она кзади сильно расширяется и не доходит до заднего конца клетки. Пластинки с сильно развитой сеткой ареол, часто вогнутые, с очень широкими швами, исчерченными поперек. Апикальные пластинки с более или менее широкими гиалиновыми перепонками, антапикальные пластинки с двумя плоскими треугольными, гладкими или зазубренными, гиалиновыми отростками (ножками), расположенными на заднем конце по обе стороны продольной борозды. Хроматофоры бурые. Дл. 40—80 μ, шир. 35—60 μ.

В планктоне озер, прудов, рек и луж. Повсеместно.

Вид эвритопный с почти неограниченной способностью приспособления. Способен вегетировать при концентрациях хлора больше 100 *мг/л* и при $t° = 32°$ С.

Tab. ***travectum*** f. **tabulatum** (Ehr.) Lef. [=*Glenodinium tabulatum* Ehr.; *Peridinium tabulatum* (Ehr.) Clap. et Lachm.] (рис. 84, *5—8*).— Пластинки эпивальвы из-за смещения шва, расположенного между np_3 и np_4, по отношению к шву, лежащему между пластинками np_3

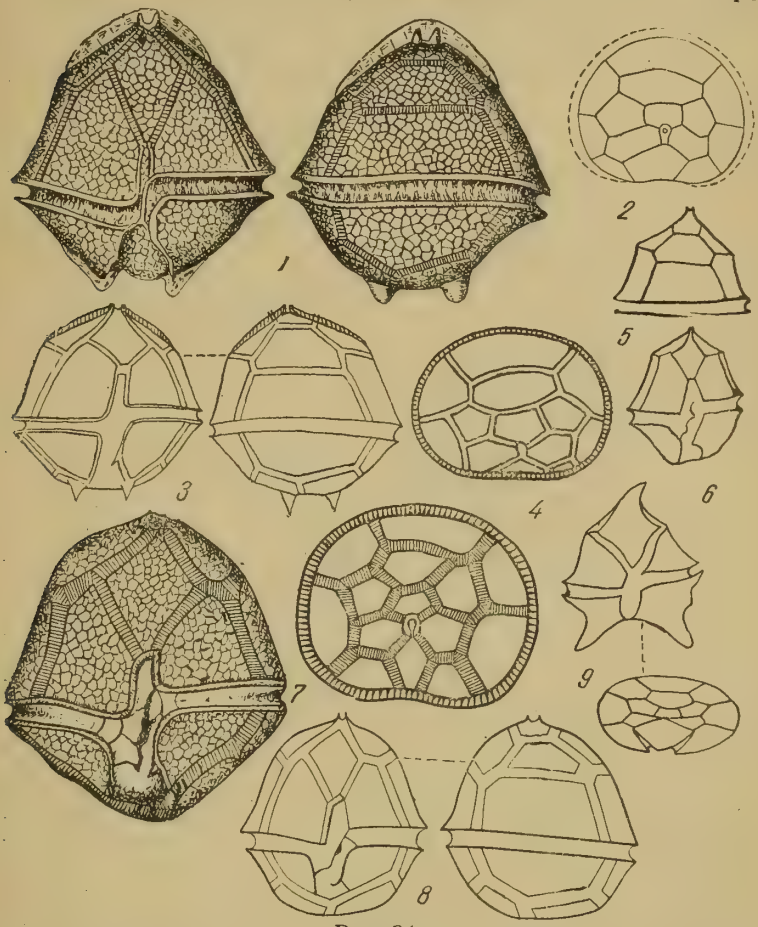

Рис. 84

1—4—Peridinium bipes, 5—8—f. *tabulatum: 5, 6*—молодая стадия с тонкими швами; *9—P. limbatum* (*1, 2*—по Лефевру; *3, 4*—ориг.; *5, 6, 8*—по Киселеву; *7, 9*—по Линдеману)

и cp_2 (tab. *travectum*), расположены несимметрично. Отсутствуют гиалиновая оторочка и гиалиновые ножки на заднем конце клетки. Дл. 40—78 μ, шир. 35—73 μ, толщ. 58 μ.— Вместе с видом, но реже.— Прежние данные о широком распространении неверны, так как основаны на ошибочных определениях. Типична для слабокислых вод.

Молодые экземпляры имеют гладкие пластинки, без сетки ареол (*P. tabulatum* f. *laeve* I. Kiss.).

9. Peridinium limbatum (Stokes) Lemm. (= *Protoperidinium limbatum* Stokes) — **Перидиниум окаймленный** (рис. 84, *9*).— Клетки в очертании пятиугольные, сильно сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием, с двумя рогами на заднем конце, эпивальва коническая с влево изогнутым рогом, значительно больше гиповальвы. Поперечная борозда довольно широкая, сильно завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, достигает заднего конца клетки и несет на середине левого края толстый шип. Пластинки вогнутые и сильно ареолированные. Присутствуют крылья, из которых одно идет по передней части эпивальвы, другие находятся также на задних выростах панцыря. Хромотофоры желтовато-бурые, постенные. Дл. 80—93 μ, шир. 64—80 μ, толщ. 34,6 μ.

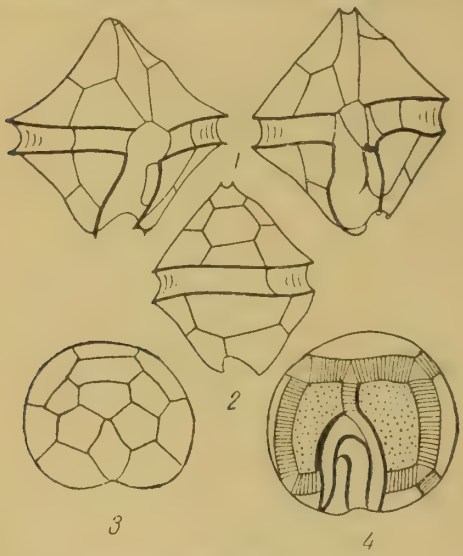

Рис. 85

Peridinium achromaticum (*1*, *2*, *4* — по Волошинской; *3* — по Киселеву)

В планктоне прудов и озер с болотной водой, редко. В СССР не обнаружен (Ирландия, США).

10. Peridinium achromaticum Lev.— **Перидиниум бесцветный** (рис. 85).— Клетки ромбические, немного сжатые дорзовентрально, с апексом. Эпивальва и гиповальва одинаковой длины, последняя на заднем конце с небольшим углублением (бухтой). Поперечная борозда широкая, почти кольцевая или слабо завитая влево. Края продольной борозды приподнятые, их концы закругленные или заканчивающиеся шипами. Пластинки гиповальвы вогнутые. Ромбическая пластинка очень узкая, удлиненная, четырехугольная. Хроматофоры отсутствуют. Протоплазма бесцветная. Вероятно, сапрофит. Дл. 28—48 μ, шир. 24—40 μ.

Вид солоноватоводный, встречающийся как в континентальных водоемах с солоноватой водой, так и в морях. В оз. Иссык-Куль, соленых озерах Туркм. ССР, Аральском, Каспийском и других морях.

Группа LOMNICKII (см. рис. 61, *10—12*)

Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{a} + 3\boldsymbol{cp}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{a}'$. Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены почти симметрично кольцом вокруг спинной ($\boldsymbol{a}_3$) апикальной пластинки; вследствие того, что левая промежуточная пластинка ($\boldsymbol{cp}_1$) всегда

пятиугольная, а правая (cp_3) всегда шестиугольная, симметрия часто нарушается, поскольку на левой стороне находятся 3, на правой 2 пластинки. Тип табличности, встречающийся в группе *Lomnickii*, является геологически древнейшим, так как у ископаемых предста-

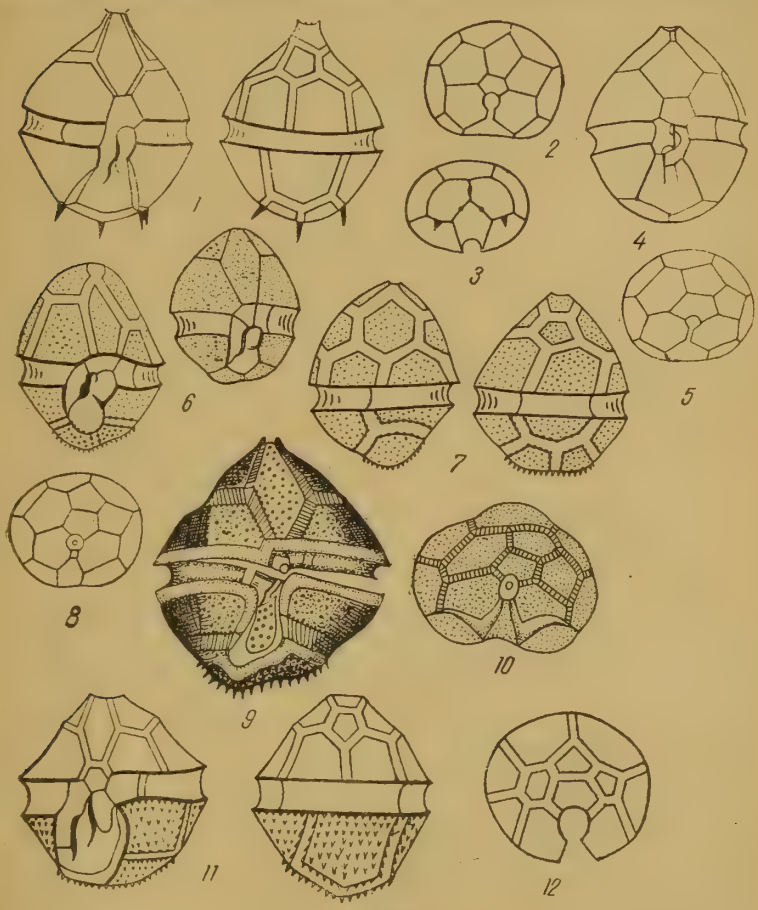

Рис. 86

1—3 — Peridinium aciculiferum, 4, 5 — f. *inerme; 6—8 — P. Lomnickii, 9, 10* — var. *splendidum; 11, 12 — P. Godlewskii* (по Волошинской)

вителей этого рода (из Барбадоса и о-ва Новой Зеландии) до сих пор известен только этот тип табличности, вполне соответствующий типу табличности у группы *Lomnickii*. Четыре вида (пятый условно).

11. Peridinium aciculiferum Lemm.— **Перидиниум иглоносный** (рис. 86, *1—3*). — Клетки яйцевидные или грушевидные, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва коническая. Гиповальва почти куполо-

образная, меньше эпивальвы. Поперечная борозда широкая, слегка завитая влево; продольная борозда простирается немного на эпивальву, на гиповальве доходит до заднего конца клетки, немного расширяясь. Пластинки эпивальвы более или менее симметрично расположены вокруг пластинки a_3. Три (четыре) грубых шипа по заднему краю. Хроматофоры многочисленные, бурые. Длина 35—51 μ, шир. 22—42 μ.

Типичный холодноводный зимний вид. Хлориды, сульфаты, фосфаты, железо не влияют на его распространение. В Невской губе, Финском зал., Балтийском море, прудах в окрестностях Львова.

F. **inerme** Wołosz. (рис. 86, *4, 5*).— Клетки широко-яйцевидные, сжатые дорзовентрально, с тонкой гладкой оболочкой. Окрыленные шипы на гиповальве отсутствуют или имеют вид крошечных бугорков. Дл. 36—46 μ, шир. 35—42 μ.— В зимнем планктоне озер. Оз. Байкал.

12. Peridinium Lomnickii Wołosz.— **Перидиниум Ломницкого** (рис. 86, *6, 8*).— Клетки яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с небольшой апикальной порой. Эпивальва колоколовидная, больше гиповальвы. Гиповальва закругленная, сзади с небольшой выемкой. Поперечная борозда в виде слабо завитой влево спирали; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, на гиповальве она мало расширена и не достигает заднего конца клетки. Пластинки выпуклые, с нежными точками, редко соединенные широкими швами. Антапикальные пластинки с сосочками, иногда с короткими шипиками, правая меньше левой. Хроматофоры многочисленные, мелкие. Ядро овальное, в центре. Дл. 25—40 μ, шир. 22—36 μ.

В планктоне рек, прудов и озер. В бассейне Невы, окрестности Львова.

Предпочитает гуминовые воды; строго галофобный и оксифильный вид с максимумом развития зимой.

Var. **splendidum** Wołosz. (рис. 86, *9, 10*).— Клетки в очертании почти пятиугольные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва коническая, больше гиповальвы, последняя на заднем конце с выемкой. Правая половина клетки сильнее развита, чем левая. Края поперечной борозды сильно утолщенные. Эти утолщения образуют на эпивальве по обе стороны ромбической пластинки два зубцевидных выроста. Панцырь толстый, с шипами, особенно толстыми на антапикальных пластинках. Цисты неправильной формы с очень толстой оболочкой.— В планктоне прудов и озер. Окрестности Львова.

13. Peridinium Wierzejskii Wołosz. (= *P. Wierzejskii* var. *minor* Wołosz.) — **Перидиниум Вержейского** (рис. 87, *1, 2*).— Клетки почти шаровидные, круглые в поперечном разрезе. Поперечная борозда завита влево, экваториальная; продольная борозда ограничена пределами гиповальвы, немного расширяется кзади и не достигает заднего конца клетки. Пластинки выпуклые, у мелких экземпляров гладкие, у крупных с мелкими сосочками. Пластинки эпивальвы более или менее симметрично расположены вокруг пластинки a_3. Хроматофоры дисковидные. Ядро округлое, в центре. Дл. 20—35 μ.

В планктоне озер и прудов, также в болотах. В СССР не обнаружен (Польша: Татры).

Встречаются особи, у которых схема пластинок эпивальвы уклоняется от схемы, характерной для группы *Lomnickii*, уподобляясь таковой группы *Bipes* (см. рис. 61, *9*).

14. Peridinium Godlewskii Wołosz.— **Перидиниум Годлевского** (рис. 86, *11, 12*).— Клетки яйцевидные, округлые в поперечнике, с большим апикальным отверстием. Эпивальва коническая, гиповальва немного закругленная. Поперечная борозда слабо завитая; продольная борозда немного простирается на эпивальву, на гиповальве она очень широкая, не достигает заднего конца клетки. В продольной борозде имеется толстый червеобразный гребень „жгутикового аппарата", несущий на левой стороне чешуевидный цельный или зубчатый, направленный влево, придаток. Задний край пояска и края

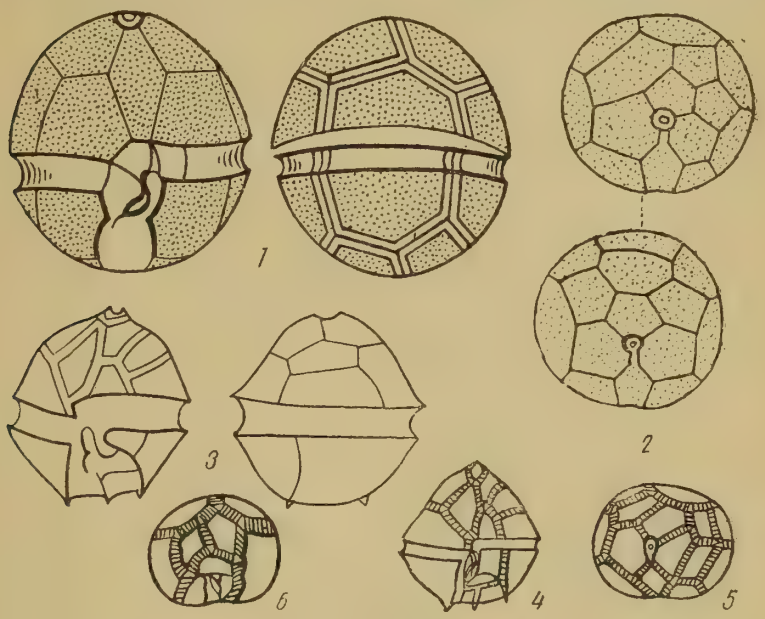

Рис. 87

1, 2—Peridinium Wierzejskii: *2*—два различных типа табличности эпивальвы; *3—6—P. subsalsum* (*1, 2, 4—6*—по Волошинской; *3*—по Киселеву)

швов гиповальвы с мелкими шипами. Пластинки вогнутые, с мелкими ареолами на эпивальве и с нежными шипами на гиповальве. Хроматофоры многочисленные, мелкие, радиально направленные к периферии. Красный глазок в продольной борозде. Ядро овальное, в центре. Дл. 25—35 μ, шир. 25—32 μ.

В планктоне прудов. Окрестности Львова.

15. Peridinium subsalsum Ostenf.— **Перидиниум солоновато-водный** (рис. 87, *3—6*).— Клетки широко-яйцевидные. Эпивальва с апикальным отверстием. Гиповальва косо закругленная. Поперечная борозда широкая, расширяющаяся влево и простирающаяся до заднего конца клетки, где имеются 3 коротких шипика. Пластинки эпивальвы расположены асимметрично: первая апикальная пластинка (a_1) сме-

щена вправо от средней линии, две промежуточные пластинки (***ср***$_1$ и ***ср***$_2$) смещены влево, первая преэкваториальная пластинка (***пр***$_1$) маленькая. Пластинки нежно исчерченные, со слабо видимыми, густо расположенными ареолами. Швы поперек исчерченные. Хроматофоры, повидимому, имеются. Дл. 34—46 μ, шир. 33—44 μ.

Солоноватоводный вид. В континентальных водоемах с соленой водой. Средняя Азия, в Аральском море.

Данный вид отнесен к группе *Lomnickii* провизорно, так как у него пластинки ***ср***$_2$ и ***ср***$_3$ не касаются друг друга, как у представителей гр. *Lomnickii*, а удалены одна от другой, будучи разделенными пластинкой ***а***$_3$.

Группа ALLORGEI (см. рис. 61, *13*)

Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. Расположение пластинок эпивальвы сходное с таковым у группы *Lomnickii*. Одно отличие заключается в том, что пластинка ***ср***$_1$ маленькая, почти квадратная, она как бы вставлена между пластинками ***а***$_2$ и ***ср***$_2$; другое отличие в том, что пластинки ***ср***$_2$ и ***ср***$_3$ — обе шестиугольные, тогда как в группе *Lomnickii* только пластинка ***ср***$_3$ — шестиугольная, а пластинка ***ср***$_2$ — пятиугольная. Два вида, причем один из них (*P. wisconsinense* Eddy) отнесен сюда условно, так как расположение пластинок эпивальвы у него, по Эдди и Смису, не совпадает с таковым у другого вида (*P. Allorgei*).

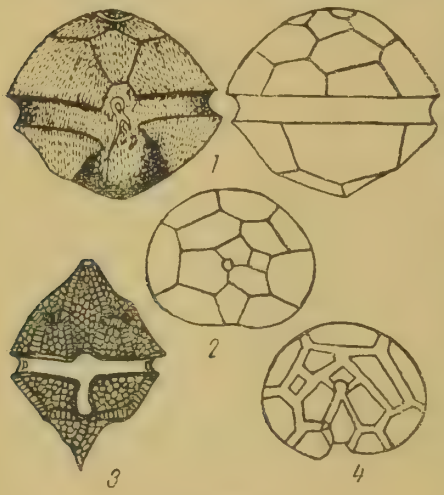

Рис. 88

1, 2 — Peridinium Allorgei; 3, 4 — P. wisconsinense (*1, 2* — по Лефевру; *3, 4* — по Эдди)

16. Peridinium Allorgei Lef. — **Перидиниум Алларжа** (рис. 88, *1, 2*). — Клетки почти сферические или слегка линзообразные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием. Эпивальва почти полушаровидная, немного больше гиповальвы. Поперечная борозда широкая, влево завитая; продольная борозда немного простирается на эпивальву, сильно расширяется кзади, достигая заднего конца клетки. Пластинки выпуклые, с продольными, тесно сближенными рядами точек, продолжающимися даже на борозды. Дл. 25—40 μ, шир. 28—43 μ.

В планктоне прудов. В СССР не обнаружен (Франция, Испания).

17. Peridinium wisconsinense Eddy — **Перидиниум висконсинский** (рис. 88, *3, 4*). — Клетки сложены как бы из двух сближенных основаниями конусов, с апикальным отверстием. Поперечная борозда экваториальная, кольцевая; продольная борозда немного простирается на эпивальву, короткая, не достигает заднего конца клетки. Пластинки

большей частью вогнутые, некоторые плоские или выпуклые, с грубой сетчатой структурой. Дл. 55—64 μ, шир. 48—56 μ.

В планктоне озер. В СССР не обнаружен (США).

Группа UMBONATUM (см. рис. 61, *14—17*)

Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 2\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}'$. Расположение пластинок эпивальвы большей частью симметричное. Большинство видов этой группы обнаруживают сильную изменчивость и табличности эпивальвы. Девять видов.

18. Peridinium umbonatum Stein (= *P. umbonatum* var. *inaequale* Lemm.) — **Перидиниум сосочковый** (рис. 89, *1—5*).— Клетки продолговато-яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва закругленная на верхушке, всегда больше гиповальвы (особенно у var. *inaequale*). Задний край гиповальвы плоскозакругленный и из-за продольной борозды имеет выемку, иногда он на антапикальных швах и по краям продольной борозды бывает вооружен крупными и мелкими шипами. Поперечная борозда с крыловидными оторочками или без них, довольно широкая, ее концы смещены один относительно другого почти на $^1/_2$ ширины борозды; продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве она большей частью сильно расширена и доходит до заднего конца клетки или только до середины гиповальвы. Апикальные пластинки расположены симметрично, промежуточные пластинки почти одинаковые по величине. Пластинки обычно выпуклые, реже вогнутые, при сильном увеличении — с рядами выпуклых точек, часто связанных нежными пунктирными продольно идущими линиями. Три типа табличности: *conjunctum, contactum* и *remotum*. Хроматофоры красновато-бурые. Цисты круглые или продолговатые с грубой оболочкой. Дл. 25—35 μ, шир. 21—32 μ.

В озерах и прудах, в илу и среди обрастаний на макрофитах. Повсеместно.

19. Peridinium inconspicuum Lemm. [= *P. minimum* (Schilling) Wołosz.; *P. marchicum* Lemm.] — **Перидиниум невзрачный** (рис. 89, *6, 11*).— Клетки яйцевидные, на верхушке заостренные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва несколько больше гиповальвы. Поперечная борозда широкая, слабо завитая влево, без оторочек или со слабыми оторочками; продольная борозда большей частью сильно расширяется кзади и всегда достигает конца клетки. Пластинки эпивальвы выпуклые или вогнутые, соединенные широкими или узкими швами, исчерченными поперек. Пластинки гиповальвы всегда вогнутые, со швами гладкими или несущими нежные сосочки или очень короткие шипики. Гиповальва с тремя тупыми углами, несущими обычно по одному конечному шипу. На пластинках при более сильном увеличении заметны очень тонкие пунктирные линии, идущие вдоль. Три типа табличности: *conjunctum, contactum* и *remotum*. Хроматофоры присутствуют редко. Цисты круглые. Дл. 15—30 μ, шир. 12—25 μ.

В планктоне озер, прудов, рек, луж, при щелочной реакции и высокой степени жесткости воды. Повсеместно.

20. Peridinium pusillum (Penard) Lemm. — **Перидиниум крошечный** (рис. 90, *1—3*).— Клетки удлиненно-яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва коническая; гипо-

вальва почти полушаровидная с равномерно закругленным краем. Поперечная борозда слабо спиральная; продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве она очень мало расширяется и не достигает заднего конца клетки. Пластинки гладкие. Швы узкие, слабо различимые, на гиповальве украшены сосочками. Сосочки имеются иногда и по краям продольной борозды. Хроматофоры желтобурые. Глазок имеется. Цисты шаровидные до эллипсоидных,

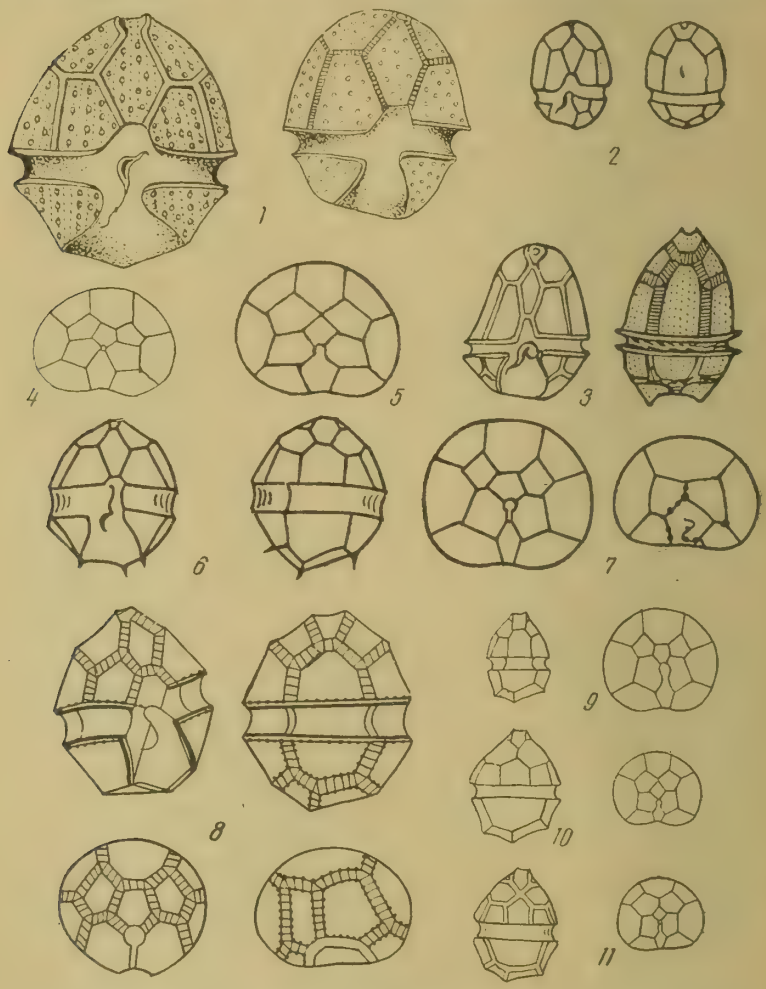

Рис. 89

1—5—Peridinium umbonatum: 4—tab. *conjunctum, 5*—tab. *contactum*; *6—11—P. inconspicuum: 9*—tab. *conjunctum, 10*—tab. *remotum, 11*—tab. *contactum* (*1, 4, 5*—по Лефевру; *2*—по Леммерману; *3*—по Штейну; *6—11*—по Линдеману)

покрытые шипиками или волосками 1—2 μ дл. Продукт ассимиляции— масло в виде красных капель. При „цветении“ окрашивает воду в ржаво-красный цвет. Дл. 18—27 μ, шир. 13—21 μ.

В планктоне озер и прудов, также в болотах, в торфяных карьерах. Ленинградская и Калининская области, Эст. ССР (о-ва Сарема и Хиума), Латв. ССР.

21. Peridinium centenniale (Playf.) Lef. (*= P. umbonatum* var. *centenniale* Playf. et var. *ovale* Playf.)— **Перидиниум вековой** (рис. 90, *4, 5*).— Клетки почти сферические, очень слабо сжатые дорзо-

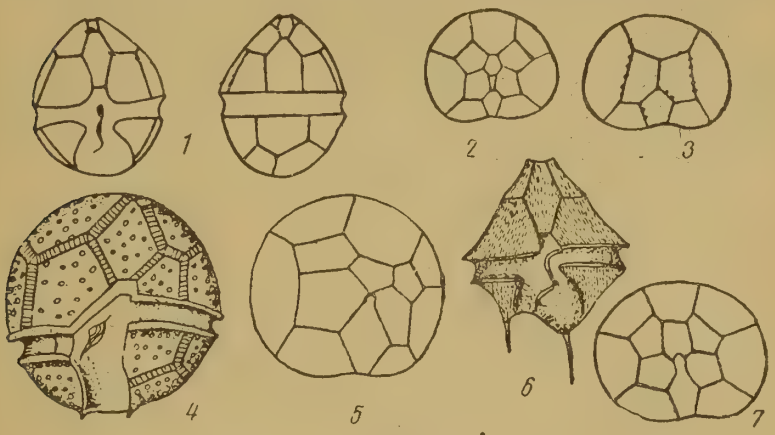

Рис. 90

1—3—Peridinium pusillum; *4, 5—P. centenniale*; *6, 7—P. Deflandrei* (*1—3*—по Линдеману; *4—7*—по Лефевру)

вентрально, с апикальным отверстием, обычно смещенным влево от верхушки клетки. Эпивальва заметно больше гиповальвы. Поперечная борозда сильно завитая влево, с очень толстыми краями; продольная борозда очень немного заходит на эпивальву и редко достигает заднего конца клетки. Пластинки всегда выпуклые, иногда с неравномерно рассеянными сосочками. Дл. 28—43 μ, шир. 25—40 μ.

В планктоне прудов, распространен. В СССР не обнаружен (Франция, Испания, Австралия, о-в Мадагаскар, Индо-Малайский архипелаг).

22. Peridinium Deflandrei Lef.— **Перидиниум Дефландра** (рис. 90, *6, 7*).— Клетки яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальным отверстием. Эпивальва значительно больше гиповальвы, притупленно-коническая, гиповальва с двумя длинными тонкими шипами на заднем двулопастном конце. Поперечная борозда очень слабо завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, сильно расширяется кзади, достигает заднего конца клетки. Пластинки нежные, вогнутые, с продольными параллельными рядами точек. Цисты яйцевидные с очень толстой бурой оболочкой. Дл. 28—35 μ, шир. 26—32 μ.

В планктоне прудов, редко. В СССР не обнаружен (Испания).

23. Peridinium lubieniense Wołosz.—**Перидиниум любиенский** (рис. 91, *1—4*).— Клетки сжатые дорзовентрально, остро-яйцевидные, заостренные на верхушке, с апексом. Гиповальва коническая, меньше эпивальвы, большей частью с вогнутыми пластинками, из-за чего кажется сильно угловатой. Поперечная борозда слегка завитая влево. Продольная борозда немного простирается на эпивальву, кзади почти не расширяется. Задние пластинки одинакового размера, чаще всего

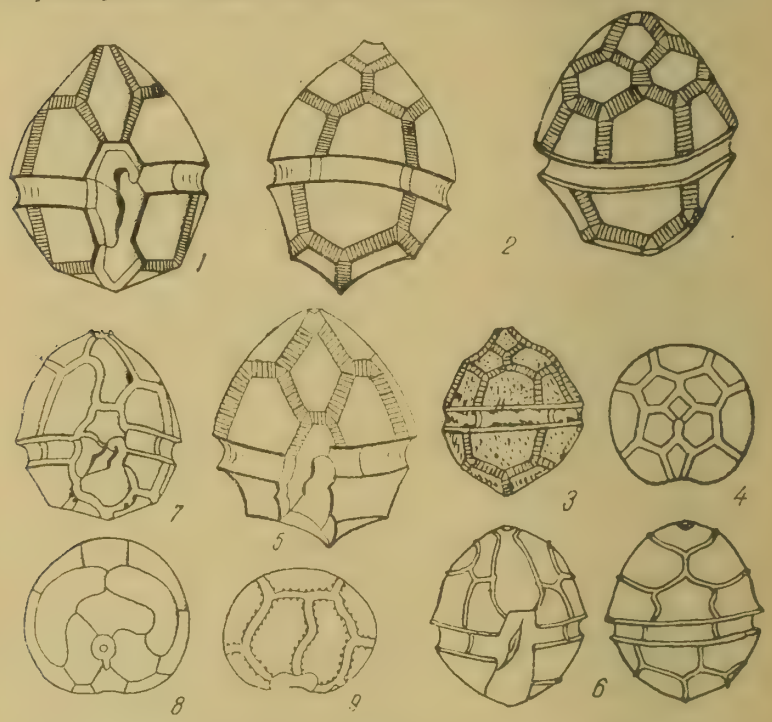

Рис. 91

1—4—Peridinium lubieniense, 5—f. *Dzieduszyckii; 6—P. morzinense, 7—9*—f. *papilliferum* (*1, 5, 7—9*—по Волошинской; *2, 6*—по Лефевру; *3, 4*—по Линдеману)

с сосочками, остальные с очень нежной структурой. Хроматофоры дисковидные. Ядро овальное, в центре. Дл. 35—45 μ, шир. 30—32 μ.

В прудах и озерах. Окрестности Львова (в оз. Малое Любиен).

Вид оксифильный, находимый в водоемах с pH = 5—6 и небольшим содержанием солей кальция.

F. **Dzieduszyckii** (Wołosz.) Lef. (= *Peridinium Dzieduszyckii* Wołosz.) (рис. 91, *5*).— Гиповальва с вогнутыми пластинками.— В прудах. В СССР не обнаружена (Польша).

24. Peridinium morzinense Lef. (= *P. elegans* Lef.) — **Перидиниум морцинский** (рис. 91, *6*).— Клетки яйцевидные, не сжатые

дорзовентрально, закругленные на обоих концах. Эпивальва полуяйцевидная, с апикальным отверстием, по высоте больше гиповальвы. Поперечная борозда широкая, слегка завитая влево; продольная борозда немного простирается на эпивальву, а на гиповальве доходит до заднего конца клетки. Пластинки эпивальвы с изогнутыми сторонами; спинные пластинки расположены симметрично. Хроматофоры? Дл. 30—41 μ, шир. 26—35 μ.

В верховых болотах. Львовская обл.

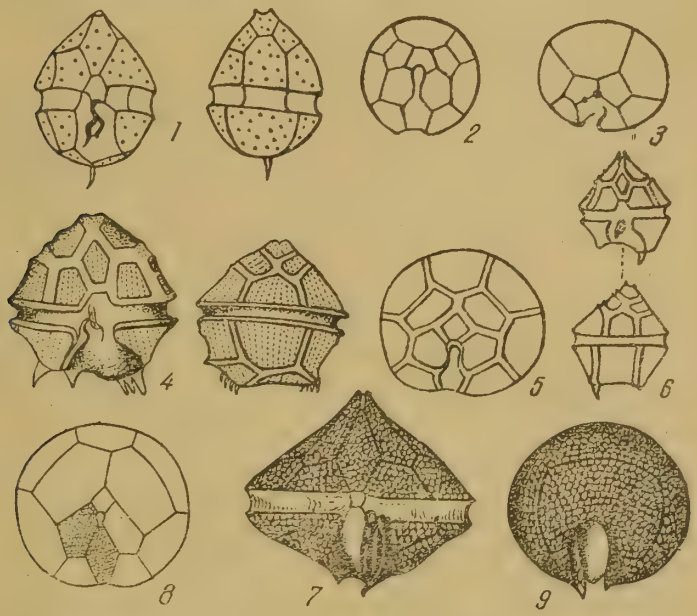

Рис. 92

1—3—Peridinium goslawiense; 4—6—P. africanum; 7—9—P. latum (*1—3*—по Волошинской; *4, 5*—по Лефевру; *6—9*—по Линдеману)

F. **papilliferum** (Wołosz.) I. Kiss. (= *Peridinium elegans* f. *papilliferum* Wołosz.) (рис. *91, 7—9*).— Края пластинок гиповальвы с многочисленными сосочками. Дл. 25—35 μ, шир. 22—32 μ.— Вместе с видом.

25. Peridinium goslawiense Wołosz.— **Перидиниум гославский** (рис. 92, *1—3*).— Клетки грушевидные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва колоколовидная, длиннее полушаровидной гиповальвы. Поперечная борозда слабо спиральная. Эпивальва с оттянутой верхушкой, по объему больше гиповальвы. Продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве она расширяется и иногда достигает заднего конца клетки. На заднем конце клетки на антапикальном шве имеется один длинный изогнутый шип, сопровождаемый иногда другим более коротким и едва заметным шипиком. Пластинки выпуклые, с нежными сосочками,

рассеянными в беспорядке. Хроматофоры, повидимому, отсутствуют. Ядро небольшое, в центре. Дл. 20—30 μ, шир. 16—20 μ.

В планктоне озер. Ленинградская обл.

26. Peridinium africanum Lemm. — **Перидиниум африканский** (рис. 92, *4—6*). — Клетки в очертании пятиугольные, с апикальной порой. Эпивальва коническая, немного больше гиповальвы. Гиповальва по заднему краю широко срезана, прямая или вогнутая. Поперечная борозда почти кольцевая; продольная борозда мало простирается на эпивальву, на гиповальве она сильно расширяется и всегда достигает заднего конца клетки, неся на своем левом конце крупный шип, или на обоих углах гиповальвы пучок мелких шипиков. Три типа табличности: *conjunctum, contactum* и *remotum*. Пластинки плоские или вогнутые, соединенные широкими швами. На поверхности пластинок заметны нежные пунктирные линии. Хроматофоры многочисленные, дисковидные. Цисты с толстой гладкой оболочкой, сердцевидной формы. Дл. 25—40 μ, шир. 23—35 μ.

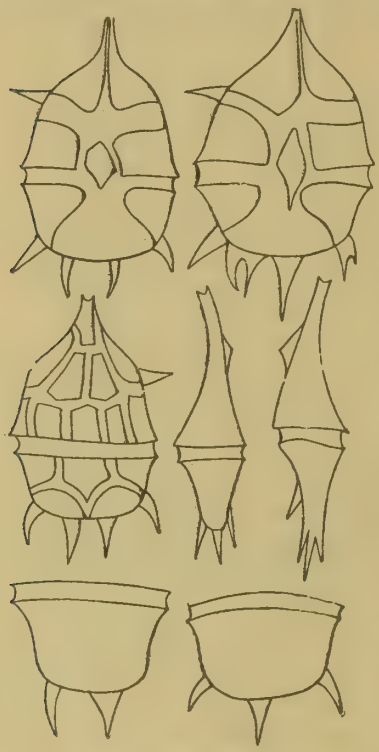

Рис. 93
Peridinium baicalense (по Киселеву)

В планктоне озер. Ленинградская обл., в оз. Иссык-Куль.

F. **tatricum** (Wołosz.) Lef. (= *Peridinium tatricum* Wołosz.; *Peridinium tatricum* f. *spinulosum* Wołosz.). — Клетки удлиненно-яйцевидные, стройнее, чем у типа. Гиповальва сзади косо срезанная и вогнутая, с двумя тупыми углами, из них левый несет короткий шип, иногда чуть заметный шип имеется и на правом углу. Дл. 35—42 μ, шир. 26—31 μ.— Описана как пресноводная (пруды в Татрах — Польша), в СССР найдена близкая форма в Мезенском зал. Белого моря.

27. Peridinium latum Pauls. [= *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz] — **Перидиниум широкий** (рис. 92, *7—9*). — Клетки более или менее линзообразные. Эпивальва коническая, быстро суживается к короткому верхушечному рогу. Гиповальва округлая, на заднем конце часто немного плоская. Формула пластинок: $7\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + (1-2)\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 1\boldsymbol{а}'$. Апикальные пластинки расположены симметрично, промежуточные пластинки почти одинаковые. Плазма шоколадно-коричневая. Хроматофоры отсутствуют. Дл. 29—39 μ, шир. 26—67 μ.

В прудах, озерах, водохранилищах, в пресной и соленой воде. Местами в Укр. ССР, Чкаловской и Западно-Казахстанской областях и Туркм. ССР.

Положение данного вида в роде *Peridinium* довольно неясное. Скорее всего, он занимает промежуточное положение между родами *Glenodinium* и *Peridinium*, так как особи с одной промежуточной пластинкой в эпивальве вполне соответствуют *Glenodinium*, а присутствие одной антапикальной пластинки вместо двух также является признаком, не свойственным роду *Peridinium*. У форм, встречающихся в пресной воде, панцырь толстый, совершенно гладкий или слабо

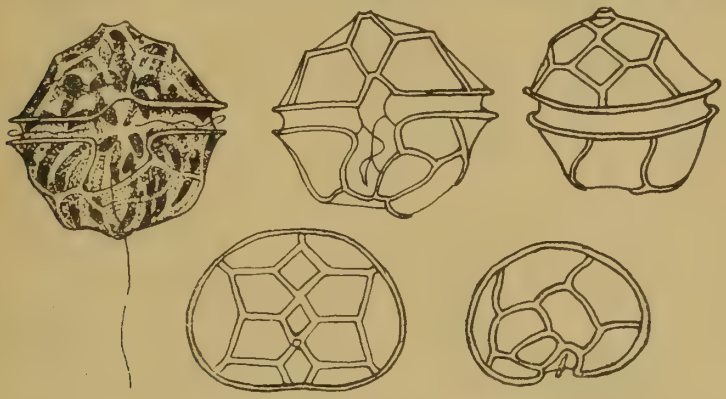

Рис. 94
Peridinium intermedium (по Томпсону)

ареолированный, причем сеточка из ареол на эпивальве никогда не бывает типичной, только на гиповальве она сплошная, с сосочками на узлах ячей, а эпивальва более заостренная, чем у особей в соленой воде.

28. Peridinium (?) **baicalense** I. Kiss. et Zwetkow — **Перидиниум байкальский** (рис. 93).— Клетки грушевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва в 2—2,5 раза длиннее гиповальвы, сильно сужена в апикальный, открытый на конце рог, на правом боку несет большой треугольный шип. Гиповальва широко- и плоско-закругленная, на заднем конце имеет 4 шипа, но иногда появляются и дополнительные, более мелкие шипы или наблюдается расщепление крупных. Формула пластинок: $7пр + 4а + 4ср$; $5зд + 2а'$. Дл. (без шипов) 55—72 μ, шир. 42—50 μ, толщ. 18—27 μ.

В оз. Байкал, главным образом зимой. Стенотермный холодноводный вид, обитающий преимущественно в слое 25—50 *м* и глубже при 2—2,5°С.

Принадлежность вида к роду *Peridinium* сомнительна. Необычная структура спинной стороны эпивальвы, своеобразные шипы, положение ромбической пластинки — все это признаки, необычные для рода *Peridinium*.

29. Peridinium intermedium Thompson — **Перидиниум промежуточный** (рис. 94). — Клетки овальные или шарообразные и угло-

ватые, слегка сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда широкая, почти кольцевая; продольная борозда широкая, не доходит до заднего конца клетки. Оболочка гладкая. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 3\boldsymbol{ср}$; $5\boldsymbol{зд} + 2\boldsymbol{а}' + 1\boldsymbol{ср}'$. Таким образом, этот вид совмещает признаки трех родов: три промежуточные пластинки, как у *Peridinium*, шесть преэкваториальных пластинок, как у некоторых видов *Glenodinium*, одна задняя промежуточная, как у *Goniaulax*. Пластинки $\boldsymbol{а}_3$ и $\boldsymbol{ср}_2$ ромбической формы. Пластинки эпивальвы расположены симметрично кольцом вокруг пластинки $\boldsymbol{а}_3$. Швы панцыря, особенно на гиповальве, довольно ясно выделяются у живых клеток в виде блестящих линий. Хроматофоры бледные или темноватые. Глазок бледный или красный. Дл. 45—67 μ, шир. 47—54 μ.

В глинистых ямах, обильно. В СССР не обнаружен (США).

Род **Goniaulax** Diesing — **Гониáулакс**

Клетки весьма разнообразной формы, большей частью яйцевидные. Поперечная борозда экваториальная и сильно, реже слабо завитая влево; продольная борозда простирается от апекса до антапекса, расширяясь к заднему концу. Панцырь преимущественно с резко выраженными ячеями (ареолами), реже с точками или порами. Апикальное отверстие открытое или закрытое с помощью особой маленькой пластинки (крышечки). Заметно выступающая брюшная пора лежит обычно на брюшной стороне справа от первой верхушечной (апикальной) пластинки, на шве между первой и третьей апикальными пластинками. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} - + (3-6)\boldsymbol{а} + (0-4)\boldsymbol{ср}$; $6\boldsymbol{зд} + + 1\boldsymbol{а}' + 1\boldsymbol{ср}'$. Поясок с шестью пластинками. Хроматофоры желтые или темнобурые. Имеет место образование цепочек.

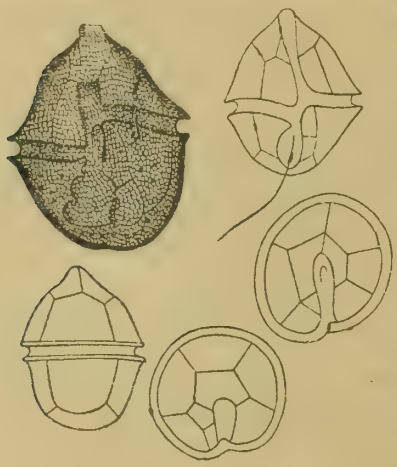

Рис. 95
Goniaulax apiculata (*1*—по Волошинской; *2—5*—по Энцу)

В пресных водах только один вид, остальные в морях.

1. Goniaulax apiculata (Penard) Entz (= *G. apiculata* var. *Clevei* Ostenf.; *G. austriaca* Schiller; *G. polonica* Wołosz.) — **Гониаулакс остроконечный** (рис. 95).— Клетки сферические или яйцевидные. Эпивальва с небольшим верхушечным рогом. Гиповальва сзади широко-закругленная, без шипов. Панцырь сетчатый. Поперечная борозда проходит близко к экватору, делая почти полный оборот, ее концы смещены один относительно другого почти на ширину борозды и не заходят один за другой, крылья весьма небольшие; продольная борозда широкая, с крыльями, поддерживаемыми шипами. Формула пластинок: $6\boldsymbol{пр} + 4\boldsymbol{а} + 0\boldsymbol{ср}$ (или $6\boldsymbol{пр} + 3\boldsymbol{а} + 1\boldsymbol{ср}$); $6\boldsymbol{зд} +$

$1a' + 1cp'$. Хроматофоры желтовато-зеленые. Питание автотрофное. Дл. 30—52 μ, шир. 25—30 μ.

Вид солоноватоводно-пресноводный, широко распространенный в больших и малых озерах, реже в водоемах с соленой водой и лужах. Латв. ССР и Эст. ССР, в Аральском и Каспийском морях.

Род **Ceratium** Schrank — **Цера́циум**

Клетки сильно вытянутые в продольном направлении и сильно сжатые дорзовентрально. Протопласт одет толстым панцырем. Эпивальва обычно продолжена в длинный прямой или изогнутый вправо апикальный рог с верхушечной порой на конце или без нее. Гиповальва с 1—2 или 3 рогами большей частью неодинаковой длины, закрытыми или открытыми на своем конце, из них рог, противолежащий апикальному рогу, называется антапикальным, а остальные 1—2 рога — задними боковыми (правым и левым). В противоположность рогам само тело имеет небольшие размеры, с брюшной стороной всегда вогнутой и спинной выпуклой. Поперечная борозда окружает все тело клетки в самом широком его месте, образуя кольцо или слабо завитую влево спираль. На брюшной стороне поперечная борозда, а также пояс передних и пояс задних экваториальных пластинок прерваны выемкой, выемка прикрыта 2—3 нежными пластинками. На левой стороне выемки располагается продольная борозда, а на правой — воронка, образованная гребневидными складками. В названную воронку при делении и образовании цепочки из клеток вставляется апикальный рог соседней клетки. Продольная борозда начинается от поперечной борозды и идет в косом направлении (рис. 96). Формула пластинок: $5пр + 4а + 0ср;\ 5зд + 2а'$. Пластинки, слагающие панцырь, соединены между собой плотно, не образуя широких швов. Их положение и величина у отдельных видов варьируют. У пресноводных *Ceratium* в образовании апикального рога принимают участие только три или четыре апикальные пластинки; из задних рогов правый рог, а у четырехрогих также левый образованы задними экваториальными пластинками (правый — пластинками $зд_4$ и $зд_5$, левый — пластинками $зд_1$ и $зд_2$). Пластинки панцыря у взрослых экземпляров обнаруживают большей частью хорошо заметную систему нежных, расположенных в виде сетки, складок, которые включают 4—6-угольные или округлые углубления (ареолы), на дне которых иногда видна одна или две поры. Два жгута, продольный и поперечный, выходят недалеко от левого края поперечной борозды близ устья мешковидной пузулы под жгутиковой пластинкой. Редко бывает не один, а два продольных жгута. Протопласт состоит из наружного (эктоплазма) и внутреннего (эндоплазма) слоев. Эктоплазма, прилегая к внутренней поверхности панцыря, в своем строении соответствует панцырю, повторяя все детали строения последнего и проникая в борозды, даже в каждую пору на панцыре, исключая одни перепончатые выросты на нем. Эндоплазма имеет грубое вакуолярное строение. Крупные вакуоли отделены друг от друга плазматическими мостиками, дистальные концы которых проникают через эктоплазму в поры панцыря в виде плазматических головок (рис. 97). Отдельные головки на тонком слое эктоплазмы располагаются чередующимися рядами, образуя угол в 60° и соединяясь друг с другом очень тонкими нитями, так что вся экто-

плазма состоит как бы из мелких шариков (головок), соединенных плазматическими нитями. На поперечном разрезе вся масса протоплазмы имеет вид звезды. Многочисленные постенные дисковидные желтобурые хроматофоры располагаются большей частью в тех мостиках, которые связывают эктоплазму и эндоплазму, но встречаются также и в эктоплазме и эндоплазме. Запасные питательные вещества — крахмал, жир и гликоген. Глазок, повидимому, присутствует.

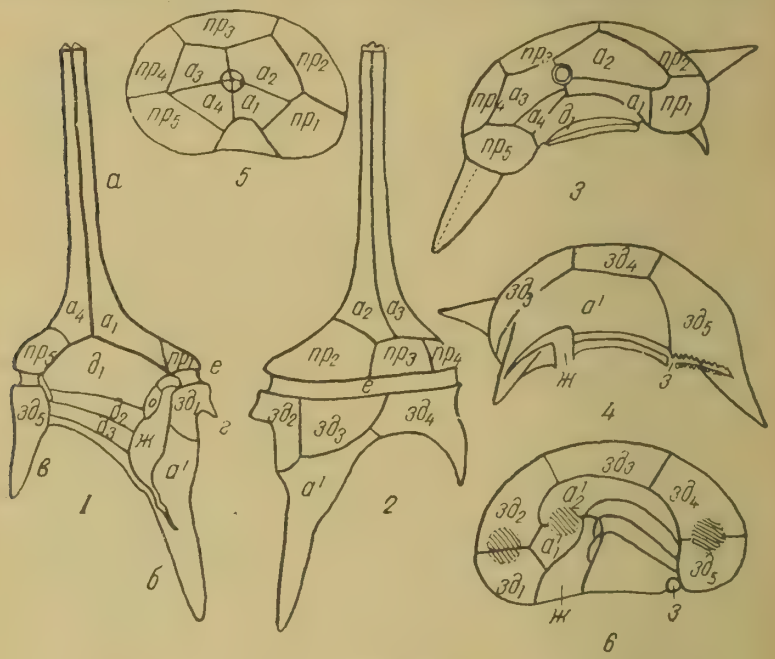

Рис. 96

Ceratium hirundinella f. *austriacum*: *1* — с брюшной, *2* — со спинной стороны, *3* — вид спереди, *4* — вид сзади, *5* — проекция эпивальвы, *6* — проекция гиповальвы: *а* — апикальный рог, *б* — антапикальный рог, *в* — правый задний рог, *г* — левый задний рог, $д_1$, $д_2$, $д_3$ — брюшные пластинки (прочие обозначения пластинок общепринятые), *е* — поперечная борозда, *ж* — продольная борозда, *з* — воронка (по Энцу)

Ядро овальное или круглое. Цисты у пресноводных видов образуются внутри панцыря, который рано или поздно сбрасывается благодаря разрыву со стороны развивающейся цисты. Форма и размеры цист являются весьма характерными для каждого вида (рис. 98). Они более или менее округлые в поперечнике и, в соответствии с исходной подвижной формой, имеют определенную конфигурацию — без рогов или с более короткими рогами, чем у подвижной формы. Целлюлозная оболочка цист вначале тонкая, позже становится толстой, у некоторых видов слоистой. Инцистирование по окончании вегетационного периода обычно имеет массовый характер, но отдельные цисты можно встречать и в другие сезоны. Из внешних условий

большую роль при этом играют концентрация, температура, может быть, подвижность или неподвижность среды. Циста может остаться жизнеспособной долгое время (у *C. hirundinella* до $6^1/_2$ лет). При прорастании даже роговидных цист образуются совершенно беспанцырные с очень тонкой кожицей клетки, сходные с *Gymnodinium*, которые лишь постепенно одеваются прочным панцырем. Половое размножение спорно. Обычный способ размножения — деление в подвижном состоянии протопласта вместе с панцырем в косом направлении с последующей регенерацией недостающих частей, реже почкование. В результате деления у пресноводных видов иногда имеет место образование цепочек из двух или многих особей.

Виды *Ceratium* обладают сильной изменчивостью всех частей клетки. Она особенно велика у пресноводного *Ceratium hirundinella* и выражается в изменении размеров, формы клеток, числа рогов, их

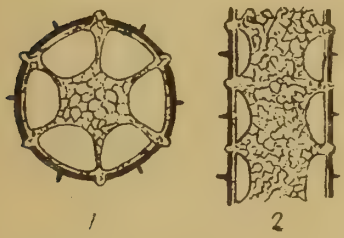

Рис. 97

Ceratium hirundinella: 1 — поперечный разрез через апикальный рог; *2* — продольный разрез через тот же рог (по Энцу)

Рис. 98

Цисты *Ceratium hirundinella* (по Губеру и Нипкову)

длины, направления, их расщепления, скульптуры панцыря и т. д. Изменчивость *C. hirundinella* носит сезонный характер и наиболее заметна летом.

Большинство видов морские, в пресных водах известны только три вида.

I. Передний рог отходит от эпивальвы прямо, являясь ее продолжением; его направление большей частью параллельно длинной оси клетки. Гиповальва с 2—3 рогами. **C. hirundinella 3.**

II. Передний рог отходит косо от эпивальвы, располагаясь под углом к длинной оси клетки. Гиповальва с 1—2 рогами.

1. Передний рог мало изогнутый, открытый (с апикальной порой), косо срезанный. **C. cornutum 2.**
2. Передний рог серпообразно изогнут вправо, на конце закрыт (апикальной поры нет). **C. carolinianum 1.**

1. Ceratium carolinianum (Bail.) Jörg. (= *Ceratium curvirostre* Huitf.-Kaas) — **Церациум каролинский** (рис. 99, *1*). — Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Рога очень тонкие. Передний рог серпообразно изогнут вправо, заострен, почти втрое длиннее эпивальвы, без апикальной поры. Задних рогов 2, они косо направлены влево, мало

изогнуты. Поперечная борозда завитая влево, с большими крыловидными перепонками на краях. Пластинки панцыря с грубой сетчатой скульптурой. Хроматофоры дисковидные, постенные, бурые. Глазок отсутствует. Дл. 125—156 μ, шир. 72—105 μ.

В озерах, прудах, сфагновых болотах, редко. Полярный Урал, Ленинградская обл.

2. **Ceratium cornutum** (Ehr.) Clap. et Lachm. (= *Peridinium cornutum* Ehr.) — **Церациум рогатый** (рис. 13; 99, *2*).— Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Тело крупное, но рога короткие. Передний рог косо направлен вперед (изогнут вправо), почти такой же длины, как эпивальва, но косо срезан и открыт (с апикальной порой). Задние рога короткие, заостренные, закрытые, большей частью прямые. Встречаются также двурогие формы. Панцырь с сильно развитой сеткой ареол и шипиками. Поперечная борозда завита вправо. Хроматофоры дисковидные, постенные, бурые или зеленовато-коричневые. Глазок отсутствует. Ядро круглое. Покоящиеся споры (цисты) с толстой слоистой студенистой оболочкой. Дл. 95—150 μ, шир. 48—85 μ.

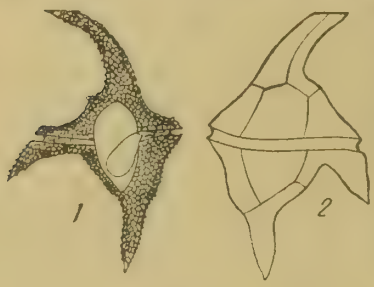

Рис. 99

1 — Ceratium carolinianum; 2 — C. cornutum (*1* — по Гуитфельдт-Каасу; *2* — по Линдеману)

В озерах, прудах, ямах, реках, не имеющих постоянного течения, канавах, болотистых лужах. Ленинградская и Калининская обл., Латв. и Эст. ССР, нередко.

Вид варьирующий, хотя и в меньшей степени, чем *C. hirundinella*, эвритрофный, с неограниченной способностью приспособляться.

3. **Ceratium hirundinella** (O. F. M.) Bergh — **Церациум ласточковый** (рис. 100).— Клетки сильно сжатые дорзовентрально, очень своеобразные по форме. Передний рог вытянут в довольно длинный полый отросток, широко-притупленный на конце и открытый. Задние рога в количестве 2—3 (антапикальный, правый и левый задние) тоже несколько вытянуты в длину, постепенно сужены, заострены и закрыты на конце; они направлены в сторону, противоположную направлению переднего рога, образуя между собой больший или меньший угол. Поперечная борозда почти кольцевая, завитая влево или вправо; продольная борозда широкая, далеко идущая на эпивальве, а на гиповальве почти достигающая заднего края клетки. Пластинки сильно ареолированные, с шипиками на местах пересечения складок. Хроматофоры дисковидные, постенные, желто- или темнобурые. Глазок отсутствует (?). Ядро овальное, расположенное близ поперечной борозды. Питание автотрофное. Цисты образуются путем освобождения протопласта из рогов и образования вокруг него толстой слоистой оболочки, на которой места прежних рогов намечаются в виде грубых шиповидных выступов. Дл. 95—450 μ.

В планктоне озер, прудов, луж, рек и ручьев и среди зарослей макрофитов, иногда в массе, вызывая „цветение воды". Повсеместно.

Вид тепловодный, приуроченный к летнему сезону и регулярно исчезающий к осени и зиме, хотя иногда он может перезимовывать,

вегетируя подо льдом и даже размножаясь здесь. Оптимальная для него температура 15—22°, минимальная 5°, максимальная 28—30° С. *C. hirundinella* не может жить в воде, содержащей больше 0,7% солей, переносит значительное содержание гуминовых кислот и исчезает при сильном развитии синезеленых. По Кольквитцу, олигосапроб.

Вид чрезвычайно изменчивый в размерах и форме клеток. Встречающееся здесь разнообразие форм обычно сводят к нескольким основным типам. Мы приводим 7 типов из 10 известных. Все они встречаются вместе с видом.

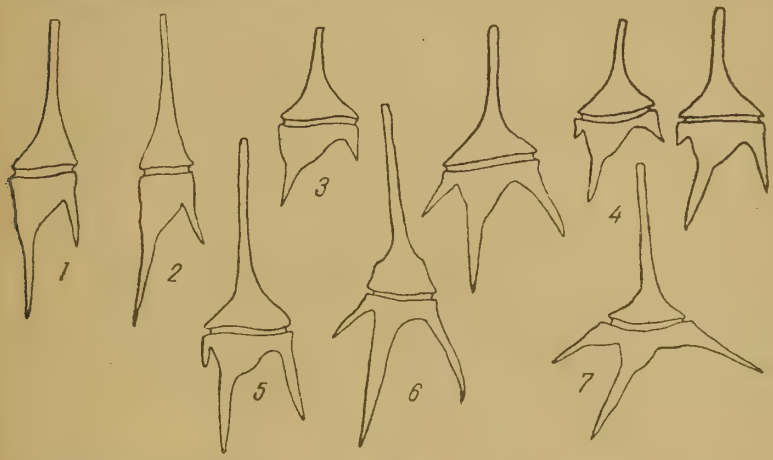

Рис. 100

Типы *Ceratium hirundinella: 1* — тип *furcoides, 2* — тип *silesiacum, 3* — тип *carinthiacum, 4* — тип *austriacum, 5* — тип *gracile, 6* — тип *robustum, 7* — тип *piburgense* (по Шредеру и Губер-Песталоцци)

Тип ***Furcoides*** (Lev.) Schröder (рис. 100,*1*).— Клетки узкие, всегда трехрогие. Эпивальва удлиненно-коническая, постепенно переходящая в апикальный рог. Антапикальный рог очень сильно удлинен, располагается точно или почти точно в направлении апикального рога. Правый задний рог ему параллелен или отогнут слабо кнаружи. Дл. 130—300 μ, шир. 30—45 μ.

Тип ***Gracile*** Bachm. (рис. 100, *5*).— Клетки стройные, трех- или четырехрогие. Из всех четырехрогих форм здесь всего менее выражена расставленность задних рогов. Передний и задние рога располагаются почти в одном направлении. Дл. 140—200 μ, реже до 302 μ, шир. 60—75 μ.

Тип ***Robustum*** (Amb.) Bachm. (рис. 100, *6*).— Клетки всегда сильно изогнутые на брюшную сторону. Задние рога, хотя и расставлены, но в умеренной степени. Антапикальный рог направлен немного кнаружи. Самая грубоструктурная форма. Панцырь с грубыми ареолами. Дл. 270—310 μ, шир. 45—55 μ.

Тип ***Piburgense*** (Zederb.) Bachm. (рис. 100, *7*).— Эпивальва и гиповальва широкие, плоские, особенно эпивальва. Гиповальва около

$^1/_2$ высоты эпивальвы. Задние рога очень сильно расставлены. Антапикальный рог направлен наружу (влево). Дл. 180—260 μ, шир. 50—60 μ. Самая распространенная форма, особенно характерная для более мелких водоемов.

Тип ***Silesiacum*** Schröder (рис. 100, *2*).— Клетки более узкие, чем у прочих типов. Оба задние рога большей частью направлены назад, причем антапикальный рог часто очень длинный и направлен кнаружи, как и правый задний рог, из-за чего оба рога несколько расходятся. Дл. 148—280 μ, шир. 28—34 μ.

Тип ***Carinthiacum*** (Zederb.) Bachm. (рис. 100, *3*).— Трехрогие, реже четырехрогие приземистые формы. Задняя половина клетки всегда короче передней. Апикальный рог большей частью более или менее изогнут кнаружи, как и правый задний рог, из-за чего оба рога несколько расходятся. Дл. 120—145 μ, шир. 46—60 μ.

Тип ***Austriacum*** (Zederb.) Bachm. (рис. 100, *4*).— Задняя половина клетки короче передней. Апикальный и антапикальный рога параллельны друг другу, однако последний часто немного отогнут кнаружи. Дл. 120—235 μ, шир. 45—60—72 μ.

Подкласс Dinocapsineae — Динока́псы

Клетки неподвижные, без жгутов и борозд, мало похожие на типичных перидиней, с хроматофорами, окруженные слоистой оболочкой (пальмеллоидная структура). Вегетативная стадия, образующаяся в результате повторного деления, является господствующей, тогда как подвижная стадия в виде зооспоры типа *Hemidinium* весьма кратковременная. Имеется ядро с типичной для перидиней нитевидной структурой.

Порядок **DINOCAPSALES** — **ДИНОКАПСОВЫЕ**

Клетки в неподвижной стадии крупные, шаровидные или эллипсоидные. Оставаясь независимыми друг от друга, они объединяются по 2—4 и более с помощью слизи в округлое, состоящее из чередующихся кожистых и слизистых слоев слоевище. Размножение путем повторного деления с сохранением материнской оболочки и образованием характерных тетраспороидных колоний. Иногда образуются зооспоры типа *Hemidinium*, быстро возвращающиеся в неподвижную стадию. Хроматофоры желтобурые. Ядро одно, с нитевидной структурой.

Семейство **Dinocapsaceae** Pasch. — **Динока́псовые**

См. характеристику порядка.

Род **Gloeodinium** Klebs — **Глеоди́ниум**

Клетки в стадии неподвижной цисты шаровидные или эллипсоидные, в слоистых оболочках, состоящих из чередующихся кожистых и студенистых слоев. Нет ни борозд, ни жгутов. Содержимое клетки более или менее желтобурого цвета, хотя хроматофоры ясно не раз-

личимы. Внутри клетки много зерен крахмала, бесцветных и оранжевых капель масла. Глазок отсутствует. Ядро с нитевидной структурой. Размножение повторным делением с образованием колоний. При делении материнская оболочка большей частью сохраняется, а дочерние клетки образуют новые оболочки и слои студня. Самые старые оболочки могут разрываться, однако группы из 8 и более клеток остаются вместе, окруженные оболочкой. Из мелких цист (микроцист), связанных переходами с большими цистами, иногда выходят подвижные диноспоры, до некоторой степени сходные с *Hemidinium*, но они быстро снова возвращаются в стадию цисты. Их длина около 24—28 μ, шир. 16—17 μ.

В сфагновых болотах и озерах.

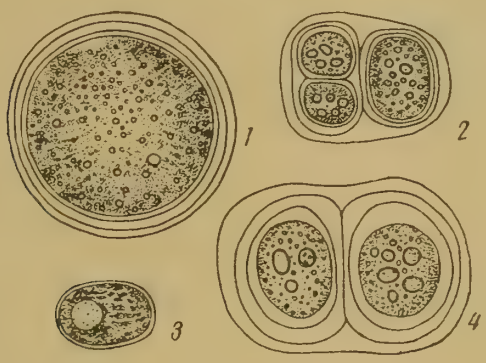

Рис. 101

Gloeodinium montanum: 1 — большая клетка, *2* — группа из трех клеток, *3* — молодая клетка, *4* — деление на две клетки (по Клебсу)

1. Gloeodinium montanum Klebs — **Глеодиниум горный** (рис. 101).— Те же признаки, которые характерны для рода. Клетки без оболочки. Дл. 25—43 μ, шир. 19—25 μ; поперечник колоний больше 60 μ.

В болотных водоемах и лужах на подводных растениях. Латв. ССР и Эст. ССР.

Характерен для торфяных болот. Типичный галофоб и сфагнофил, предпочитающий низкое pH, равное 3,0—6,0.

Подкласс Dinococcineae — Динокóкки

Клетки с характерной коккоидной организацией. Вегетативная стадия в виде неподвижных отдельных или соединенных в неправильные колонии клеток является господствующей, тогда как подвижная стадия в виде зооспоры типа *Gymnodinium* кратковременная. Клетки с хроматофорами и ядром, имеющим типичную для перидиней волокнистую или нитчатую структуру.

Порядок DINOCOCCALES — ДИНОКО́КК0ВЫЕ

Клетки неподвижные, отдельные или соединенные в неправильные колонии. Оболочка сплошная однородная. При размножении образуются две неподвижные клетки (автоспоры) или подвижные зооспоры типа *Gymnodinium*, которые по выходе из материнской оболочки тотчас же переходят в обычное для представителей данного порядка неподвижное состояние.

Семейство **Dinococcaceae** Pasch. — **Динокóкковые**

См. характеристику порядка.

I. Вегетативные клетки (цисты) сферические или эллипсоидные, свободно плавающие, не образующие подвижной стадии. Размножение автоспорами.
   1. Содержимое клетки приобретает форму гимнодиния, который делится на 2 гимнодиниеобразные клетки, остающиеся неподвижными и превращающиеся в автоспороподобные клетки. Род **Hypnodinium** (стр. 192).
   2. Содержимое клетки не образует клеток, подобных гимнодинию, и после деления освобождается в виде автоспоры. Род **Phytodinium** (стр. 203).

II. Вегетативные клетки (цисты) удлиненно-эллипсоидные, полулунные или веретеновидные, на концах более или менее заостренные и часто с роговидными выростами. Размножение зооспорами и автоспорами.
   1. Клетки шаровидные или яйцевидные, на довольно длинной ножке. Род **Stylodinium** (стр. 199).
   2. Клетки полулунные или удлиненно-эллипсоидные, свободно плавающие или прикрепленные при помощи очень короткой ножки или диска. Род **Cystodinium** (стр. 193).

III. Вегетативные клетки (цисты) угловатых очертаний, с шипами на углах, свободно плавающие или прикрепленные. Размножение зооспорами и автоспорами.
   1. Клетки тетраэдрические. Род **Tetradinium** (стр. 200).
   2. Клетки полигональные, с шипами на углах. Род **Dinastridium** (стр. 202).

Род **Hypnodinium** Klebs — **Гипнодúниум**

Клетки шарообразные, большей частью с глазком. Борозды выступают только перед делением. Жгуты отсутствуют. При делении образуются две подобные гимнодинию клетки, которые, покидая материнский организм, превращаются в две автоспоры.

1. Hypnodinium sphaericum Klebs — **Гипнодиниум шаровидный** (рис. 102). — Вегетативные клетки светлобурые и почти всегда с глазком. Вскоре после своего появления протопласт немного сокращается и постепенно принимает форму перидинеи, хотя без жгутов, но с экваториально расположенной поперечной бороздой и почти перпендикулярной к ней продольной бороздой, в которой находится глазок. Этот протопласт делится, причем сначала исчезают борозды, затем

образуются две новые, почти параллельные друг другу поперечные борозды и два глазка. Под конец происходит перешнуровывание, в результате которого образуются две широкие, но короткие, закругленные на концах, сходные с гимнодинием дочерние клетки, которые через разрыв оболочки выходят из материнской клетки, быстро становятся шаровидными, утрачивают вид перидинеи и получают заметную оболочку. При этом нет никакого самостоятельного движения, никаких жгутов. Это — две автоспоры, вернее размножение здесь промежуточное между зооспорообразованием и автоспорообразованием. Клетки 71—122 μ в диам.

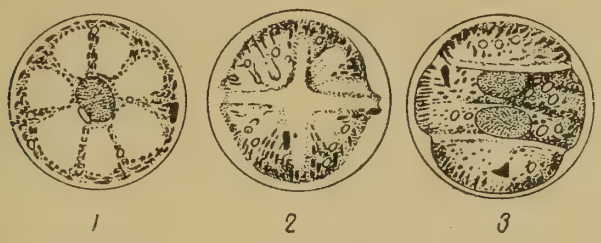

Рис. 102

Hypnodinium sphaericum: 1 — поперечный разрез клетки, 2 — содержимое клетки оформилось в перидинею, 3 — стадия деления (по Клебсу)

В молодых стадиях плавает на поверхности, позже между листьями подводных растений. В Черном море (район Севастополя — указание сомнительное).

Род **Cystodinium** Klebs — **Цистоди́ниум**

Доминирует неподвижное вегетативное состояние (цисты). Вегетативные клетки (цисты) удлиненно-эллипсоидные или полулунные, на обоих концах суженные или заостренные, часто вытянутые в рог (шип). Оболочка плотная. Протопласт с бороздами или без борозд. Хроматофоры постенные, дисковидные, желтобурые или синезеленые. Глазок имеется или отсутствует. Размножение зооспорами, реже автоспорами. Зооспоры округлые или яйцевидные, голые или с очень тонким кожистым перипластом, типа *Gymnodinium*, поперечная борозда слабо спиральная, продольная борозда простирается также на эпивальву, глазок в продольной борозде.

Представители рода распространены в прудах, озерах, болотах

I. Вегетативные клетки (цисты) свободно плавающие.
  1. Цисты на концах суженные и снабженные шипами (рогами).
    А. Шип (рог) на одном конце цисты. **C. unicorne 7.**
    Б. Шипы (рога) на обоих концах цисты.
      а. Шипы (рога) более или менее тупо-закругленные. **C. lunare 6.**
      б. Шипы (рога) острые.
        α. Шипы изогнутые под прямым углом к продольной оси цисты. **C. iners 4.**

β. Шипы иначе направленные.
* Цисты веретеновидные. **C. novaculosum 3.**
** Цисты иной формы.
+ Цисты эллипсоидные, с шипами, изогнутыми во взаимно противоположные стороны. **C. bisetosum 1.**
+ + Цисты полулунные, с шипами, иначе направленными.
× Эпивальва у зооспор закругленная. **C. cornifax 2.**
× × Эпивальва у зооспор коническая. **C. Steinii 5.**

2. Цисты на концах закругленные, без шипов (рогов).
А. Цисты бобовидные или почковидные.
а. Цисты удлиненно-бобовидные; концы одинаково узко-закругленные. **C. closterium 8.**
б. Цисты коротко-почковидные; концы неодинаково широко-закругленные. **C. phaseolus 9.**
В. Цисты двоякого рода: в форме лимона и в форме морской уточки. **C. dimorphe 10.**

II. Цисты прикрепленные.
1. Цисты на концах с очень широким прямым шипом или без шипов и с широким прикрепительным диском. Зооспоры с глазком. **C. brevipes 11.**
2. Цисты на концах с коротким слегка изогнутым шипом, с короткой прикрепительной ножкой. Зооспоры без глазка. **C. bicorne 12.**

Рис. 103

1—Cystodinium bisetosum; 2—4—C. cornifax: 2—зооспоры, *3*—образование цисты, *4*—циста с зооспорой; *5, 6—C. novaculosum: 5*—зооспора, *6*—циста (*1*—по Линдеману; *2—4*—по Шиллингу; *5, 6*—по Баумейстеру)

1. Cystodinium bisetosum (Lind.) H.-P. (=*Gymnodinium bisetosum* Lind.) — **Цистодиниум двущетинковый** (рис. 103, *1*). — Цисты эллипсоидные, на концах с длинными, слабо изогнутыми щетинками. Каждая щетинка составляет около $^2/_3$ длины цисты и отогнута в сторону, противоположную другой щетинке. Зооспоры и способ размножения не известны. Размеры не известны.

В небольших прудообразных водоемах. В СССР не обнаружен (Германия, Швейцария).

Самостоятельность вида сомнительна; возможно, это особая форма *C. cornifax*.

2. **Cystodinium cornifax** (Schilling) Klebs (= *Glenodinium cornifax* Schilling) — **Цистодиниум светлорогий** (рис. 103, *2—4*). — Подвижные стадии (зооспоры) яйцевидные, с очень нежной кожистой оболочкой. Обе половинки клетки почти одинаковой величины, эпивальва закругленная, гиповальва на конце суженная. Поперечная борозда завитая влево; продольная борозда, начинаясь от поперечной борозды, проходит по всей гиповальве в виде заметного желобка. Хроматофоры мелкие, дисковидные, темнобурые. Глазок в продольной борозде. Цисты в виде полумесяца, вытянутого на обоих концах в бесцветный более или менее изогнутый рог. Один рог лежит на продолжении оси тела, другой отогнут под прямым углом. Размножение делением на две клетки (типа *Gymnodinium*) внутри цист. Зооспоры дл. 25 μ, шир. 20 μ. Цисты дл. 65 — 130 μ, шир. 25—40 μ.

В заросших прудах, болотах и озерках, нередко предпочитает слабокислые воды с pH = 6 — 6,5, переносит большое содержание железа и фосфора. Калининская обл.

3. **Cystodinium novaculosum** (Baumeister) H.-P. — **Цистодиниум заостренный** (рис. 103, *5, 6*). — Цисты веретеновидные, двурогие, на обеих сторонах почти по экватору со слабым вдавлением. Рога довольно массивные, у основания иногда прямые (и расположены точно по продольной оси клетки) или изогнутые: один—немного, другой — наподобие хоккейной клюшки. Хроматофоры (?) многочисленные, относительно крупные, дисковидные. Одно овальное, больше 8 μ, красного цвета тело. Зооспоры по форме и строению поперечной борозды сходны с *Gymnodinium fuscum*, с 4—5 красными глыбками внутри тела. Хроматофоры оливково-бурые. Цисты дл. 109 — 115 μ, шир. 35 μ; зооспоры дл. 33,5 — 36,5 μ.

В болотистых водоемах, подо льдом, также ранней весной. В СССР не обнаружен (Германия).

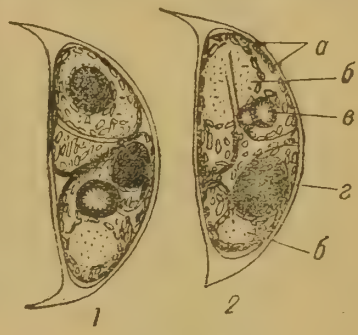

Рис. 104

Cystodinium iners: *1* — образование дочерних клеток (обе дочерние клетки со спинной стороны), *2* — борозда и глазок развиты (вид с брюшной стороны): *а* — хроматофоры, *б* — вакуоли, *в* — капли гематохрома, *г* — ядро (по Гейтлеру)

4. **Cystodinium iners** Geitl. — **Цистодиниум инертный** (рис. 104). — Цисты почти полулунные, в поперечном разрезе круглые, на концах по одному массивному острому шипу. Оба шипа обычно изогнуты под прямым углом к продольной оси клетки, редко почти под прямым углом друг к другу; в исключительных случаях один шип развит слабее другого или совсем отсутствует. Оболочка умеренной толщины (кроме шипов). Протопласт редко без борозд и без глазка, большей частью он в форме гимнодиния, причем продольная борозда такой гимнодиниеподобной клетки совпадает с продольной

осью всей клетки. Поперечная борозда круто извитая, делит клетку на две почти одинаковые половинки или приближена к заднему концу; продольная борозда заметная, простирается от переднего до заднего конца клетки. Протопласт делится на две дочерние клетки, сходные с материнской. Образование жгутов и выход продуктов деления не установлены. Хроматофоры веретеновидные, дисковидные или лентовидные, соединенные мостиками друг с другом. Одна или несколько капель гематохрома. Ядро почти посередине протопласта или в заднем конце справа, вблизи него продолговатый глазок. Цисты дл. 60—70 μ, шир. 25—30 μ.

В мочежинах плавающих подушек в озерах. В СССР не обнаружен (Австрия).

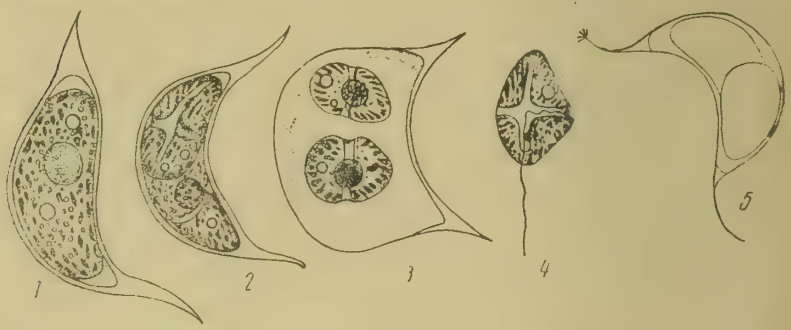

Рис. 105

1—4—Cystodinium Steinii: развитие от цисты до зооспоры, *5*—f. *tenuirostris* (*1—4*—по Клебсу; *5*—по Волошинской)

5. **Cystodinium Steinii** Klebs — **Цистодиниум Штейна** (рис. 105, *1—4*). — Подвижные стадии (зооспоры) с очень тонким перипластом, яйцевидные. Обе половинки клетки почти одинаковой величины: эпивальва коническая, с закругленным концом, и почти такая же гиповальва. Поперечная борозда слабо завитая влево; продольная борозда проходит от передней части эпивальвы в виде неглубокого желоба до заднего конца гиповальвы. Цисты в виде полумесяца, вытянутого на обоих концах в бесцветный, более или менее изогнутый рог. Один рог лежит на продолжении оси, другой изогнут под прямым углом. Цисты дл. 52—110 μ, шир. 20—36 μ. Размножение делением внутри цисты. Зооспоры дл. 30—52 μ, шир. 24—35 μ.

В болотистых лужах, в выжимках из мха, болотах, прудах. Калининская обл., Краснодарский край, Карело-Фин. ССР, Укр. ССР, Латв. ССР.

F. **tenuirostrum** Wołosz. (рис. 105, *5*). — Цисты отличаются чрезвычайно тонкими и длинными рогами. — В СССР не обнаружена (Польша).

6. **Cystodinium lunare** Pasch. — **Цистодиниум лунообразный** (рис. 106, *1*). — Цисты полулунные, на обоих концах суженные в закругленный на конце рог. Хроматофоры многочисленные, продолговатые. Образование зооспор полностью подавлено. Ни борозды, ни

глазок не появляются ни на одной из стадий развития. Две дочерние клетки освобождаются в виде автоспор. Цисты дл. 80—120 μ.

В торфяных болотах. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

7. Cystodinium unicorne Klebs [=цисты *Peridinium cinctum*, по Штейну (?)]—**Цистодиниум однорогий** (рис. 106, *2*). — Цисты яйцевидные, вытянутые в заостренный рог только на одном конце, на другом конце заостренные или слегка закругленные, с небольшим пузырьком студня для прикрепления к субстрату. Перед делением протопласт сокращается, приобретая форму гимнодиния с бороздами

Рис. 106

1—Cystodinium lunare; 2—C. unicorne; 3—C. closterium: вегетативная клетка; *4, 5—C. phaseolus: 4*—вегетативная клетка, *5*—зооспора; *6, 7—C. dimorphe: 6*—зооспора (*1, 4, 5*—по Пашеру; *2, 3*—по Штейну; *6, 7*—по Баумейстеру)

и глазком. Сократившийся протопласт делится на 2—4 части, освобождающиеся, повидимому, в виде зооспор (?). Цисты дл. 45,9—46,6 μ, шир. 23,6 μ, зооспоры дл. 34—39,2 μ, шир. 22,5—25,2 μ.

В прудах и болотах. Краснодарский край.

8. Cystodinium closterium Pasch. (=цисты *Peridinium umbonatum*, по Штейну) — **Цистодиниум клостериевидный** (рис. 106, *3*).— Цисты удлиненно-бобовидные или полулунные, с равномерно выпуклым „спинным" и почти прямым „брюшным" краями. Протопласт с глазком. При размножении образуются две зооспоры типа *Gymnodinium*, с высокой колоколовидной эпивальвой и короткой гиповальвой. Размеры не известны.

В болотистых водоемах. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

9. Cystodinium phaseolus Pasch. — **Цистодиниум бобовидный** (рис. 106,*4,5*). — Цисты коротко-почковидные, приземистые, на концах широко-закругленные, без рогов. Спинная сторона сильно выпуклая, брюшная слегка вогнутая. Один конец цисты шире закруглен, чем другой. Перипласт заполняет большей частью клетку сполна. Поперечная борозда расположена косо по отношению к продольной бороз-

де; последняя лишь немного заходит в эпивальву, более заметна на гиповальве. Возле продольной борозды в гиповальве подковообразный глазок. Хроматофоры дисковидные или лентовидные. Размножение путем образования двух крупных зооспор с глазком или восьми и более мелких зооспор без глазка с длинным продольным жгутом. Цисты дл. 20—40 μ, шир. 20—30 μ.

В сфагновых лужах. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

10. Cystodinium dimorphe (Baumeister) H.-P. (=*Gymnodinium dimorphe* Baumeister)— **Цистодиниум двуформный** (рис. 106, *6,7*).— Цисты двоякой формы — в виде лимона и в виде морской уточки, своеобразной окраски — краевая зона преимущественно бесцветная,

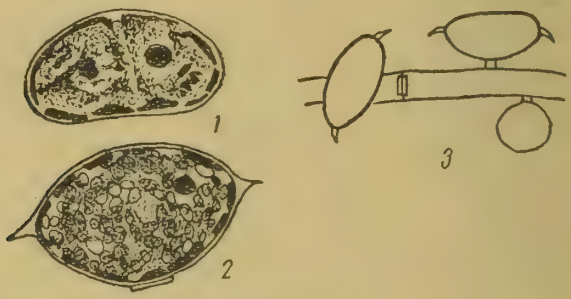

Рис. 107

1, 2—Cystodinium brevipes: 1—протопласт в виде зооспоры, *2*—циста с прикрепительным диском; *3—C. bicorne:* цисты, прикрепленные к нитчатке (*1, 2*—по Гейтлеру; *3*—по Волошинской)

средняя зона зеленовато-желтая. Внутри много уплощенных телец (хроматофоры?), несколько крупных бесцветных шариков и 1—2 красные „капли". Клетки, содержащие зооспору, коротко-овальные, с очень тонкой оболочкой. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера. Поперечная борозда слабо спиральная; продольная борозда не видна. Окраска характерная: внешняя зона зеленая, большая часть эпивальвы бесцветная или неодинакового цвета в разных участках. Зооспоры дл. 22,4 μ, шир. 16,8 μ. Цисты в виде лимона — дл. 49—53 μ, шир. 24—26,5 μ, цисты другой формы — дл. 33,5—37, μ, шир. 22—25 μ.

В сфагновых канавах, покрытых льдом. В СССР не обнаружен (Германия).

11. Cystodinium brevipes Geitl. — **Цистодиниум коротконогий** (рис. 107, *1,2*). — Цисты толстые, более или менее овальные, полулунные или почковидные, на концах с коротким шипом или без шипов. На одной стороне имеется широкая, очень короткая ножка, служащая прикрепительным диском. Протопласт без борозд и глазка. Размножение при помощи зооспор типа *Gymnodinium,* с поперечной бороздой посередине и продольной бороздой, простирающейся на эпивальву и гиповальву. Имеется глазок. В плазме свободно лежащий пиреноид. Цисты дл. 30 μ, шир. 20 μ.

В озерах и болотах. Окрестности Харькова.

12. Cystodinium bicorne (Wołosz.) H.-P. (=*Raciborskia bicornis* Wołosz.) — **Цистодиниум двурогий** (рис. 107, *3*). — Цисты при рас-

сматривании спереди овальные, на концах вытянутые в короткий шип, сбоку серповидно изогнутые, в поперечнике круглые. Оболочка тонкая. Прикрепляются короткой ножкой к нитчаткам и развиваются из мелких зооспор, лишенных глазка. Дл. цист без шипов 20—25 μ, с шипами 25—35 μ, шир. без шипов 9 — 12 μ.

В озерах. В СССР не обнаружен (Польша, Швеция).

Род **Stylodinium** Klebs — **Стилоди́ниум**

Клетки сферические или яйцевидные, прикрепляющиеся к подводным растениям при помощи довольно длинной ножки. Оболочка толстая, бесструктурная, из клетчатки, протопласт без борозд и без глазка. Хроматофоры дисковидные, желтые, имеются зерна крахмала, клеточный сок с плазматическими тяжами. Ядро с заметной нитчатой структурой. Отдельные желтокрасные капли масла. Ножка состоит из очень стойкой модификации клетчатки: в основании ножки, которым она прикрепляется к растениям, находится диск, не растворимый даже в концентрированной серной кислоте. На другом конце ножки, который несет клетку, имеется обвертка в виде манжетки, но иногда она отсутствует. Развивается из зооспор, сходных по форме с *Gymnodinium*.

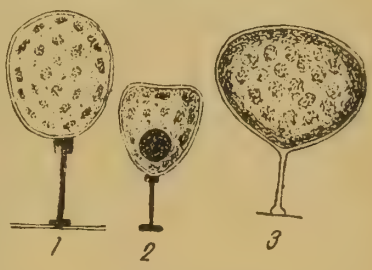

Рис. 108

1 — Stylodinium globosum; 2 — St. truncatum; 3 — St. cerasiforme (*1*, *2* — по Клебсу; *3* — по Пашеру)

В обрастаниях подводных растений и нитчатых водорослей в водоемах с пресной водой.

I. Клетки с манжеткой у своего основания. Длина клетки (без ножки) больше ширины.
   1. Клетки шаровидные или широко-яйцевидные, на переднем конце закругленные. **St. globosum 1.**
   2. Клетки грушевидные, плоско- или даже вогнуто-усеченные на переднем конце. **St. truncatum 2.**

II. Клетки без манжетки у своего основания. Длина клетки (без ножки) меньше ширины. **St. cerasiforme 3.**

1. Stylodinium globosum Klebs — **Стилодиниум шаровидный** (рис. 108, *1*). — Клетки шаровидные или широко-яйцевидные, с более или менее длинной ножкой и манжеткой у основания. Дл. 32—40 μ, ножка 24—36 μ.

В болотах на корневых волосках *Azolla*. В СССР не обнаружен (о-в Ява).

2. Stylodinium truncatum Klebs — **Стилодиниум усеченный** (рис. 108, *2*).— Клетки несколько сжатые, грушевидные, на переднем конце плоско- или вогнуто-усеченные, с короткой ножкой и манжеткой у ее основания. Дл. 29 μ, шир. 20 μ, ножка 12 μ. По Волошинской, дл. около 40 μ, шир. 35 μ, толщ. 25 μ, ножка около 20 μ.

В лужах на подводных частях растений и на крупных нитчатках. Эст. ССР (о-в Сарема).

3. Stylodinium cerasiforme Pasch. — **Стилодиниум вишнеобразный** (рис. 108, *3*). — Клетки очень широко-яйцевидные. Длина почти равна ширине или заметно меньше последней. Передний конец очень широкий, плоско-закругленный. К ножке клетка коротко и равномерно сужена. Ножка тонкая, с базальным диском, но без манжетки. При размножении протопласт делится почти вдоль, но с небольшим наклоном. Сокращение протопласт имеет место в небольшой степени. Перед делением протопласт не принимает форму перидинеи и не образует ни борозд, ни глазка. Обе дочерние клетки, однако, приобретают форму гимнодиния, развивают систему борозд, образуя маленький глазок. Выход зооспор не наблюдался.

В болотистых лугах, в лужах. В СССР не обнаружен (Чехословакия, Австрия, Германия).

Род **Tetradinium** Kiebs — **Тетради́ниум**

Клетки свободно плавающие или прикрепленные, в форме тетраэдра, боковые грани которого немного изогнуты и на углах вытянуты в простые или двойные шипы. Клеточная оболочка на углах

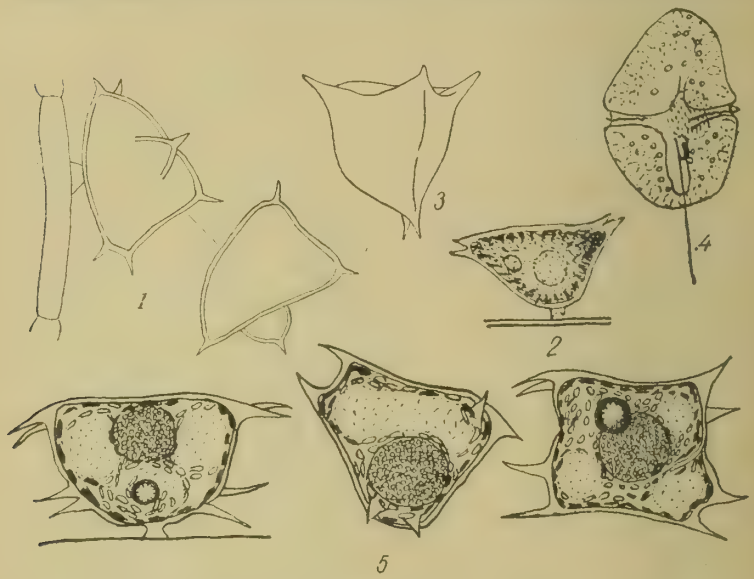

Рис. 109

1, 2 — Tetradinium javanicum; 3, 4 — T. minus: 4 — зооспора; *5 — T. intermedium* (*1* — по Волошинской; *2* — по Клебсу; *3, 4* — по Пашеру; *5* — по Гейтлеру)

с одним или с двумя острыми массивными шипами, простыми или расщепленными. Размножение делением на две неподвижные клетки или подвижные зооспоры.

В водоемах с пресной водой: озерах, болотах, канавах.

I. Клетки на углах несут по два шипа.
1. Клетки прикрепляются к субстрату короткой ножкой.
А. Наибольший диаметр клетки 33—48 μ. **T. intermedium 3.**
Б. Наибольший диаметр клетки 44—60 μ. **T. javanicum 1.**
2. Клетки лишены приспособлений для прикрепления. **T. chiastosporum 4.**
II. Клетки на углах несут по одному шипу. **T. minus 2.**

1. Tetradinium javanicum Klebs — **Тетрадиниум яванский** (рис. 109, *1, 2*). — Клетки тетраэдрические, с двумя шипами на каждом углу, без борозд и глазка. Они прикрепляются при помощи короткой ножки (шипа) к корневым волоскам *Azolla* и нитчатым водорослям, в большинстве же случаев плавают свободно. При делении образуются две голые дочерние клетки, лишенные борозд, которые при выходе из материнской клетки одеты тонкой оболочкой и не имеют ни формы тетраэдра, ни шипов. Поперечник клеток 44 — 60 μ.

В озерах и других водоемах. В СССР не обнаружен (Польша, о-в Ява).

2. Tetradinium minus Pasch. — **Тетрадиниум меньший** (рис. 109, *3, 4*).— Клетки тетраэдрические, большей частью со слегка выпуклыми сторонами и простыми (редко двойными) шипами на углах. Протопласт без борозд и без глазка. Размножение путем образования пары зооспор, перед образованием которых протопласт не приобретает ни борозд, ни глазка. Продукты деления, превращаясь в зооспоры, лишь постепенно приобретают форму гимнодиния с глазком. Поперечник клеток 30—35 μ.

В луговых канавах и болотах. В СССР не обнаружен (Австрия, Чехословакия).

3. Tetradinium intermedium Geitl. — **Тетрадиниум промежуточный** (рис. 109, *5*). — Клетки тетраэдрические, со слегка вогнутыми сторонами, на каждом углу с двумя слегка изогнутыми шипами. Одна сторона слабо выпуклая, с одним небольшим шипиком, служащим для прикрепления к нитчаткам, но в большинстве случаев клетки без ножки и плавают свободно. Оболочка умеренной толщины. Борозды и глазок отсутствуют. Хроматофоры мелкие, дисковидные или веретеновидные, постенные, вокруг ядра и в тяжах, соединяющих ядро с постенным слоем протоплазмы. Ядро большое, более или менее в центре. Размножение не известно. Поперечник клеток с шипами 33—48 μ, без шипов 28—32 μ.

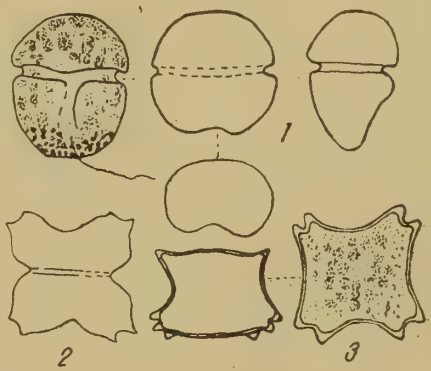

Рис. 110
Tetradinium chiastosporum: 1 — ранняя стадия в спорообразовании, *2* — более поздняя стадия, мало подвижная, *3* — зрелая толстостенная спора, неподвижная (по Гаррису)

Обнаружен в выжимках из мха в одном озерке. Карело-Фин. ССР.

4. Tetradinium chiastosporum Harris — **Тетрадиниум скрещенноспоровый** (рис. 110). — Подвижные клетки широко-овальные и дор-

зовентрально сжатые. Эпивальва значительно меньше гиповальвы. Перипласт довольно твердый. Поперечная борозда глубокая, кольцевая или слабо спиральная; продольная борозда в пределах гиповальвы. Продольный жгут короче клетки. Хроматофоры желтые, дисковидные. В гиповальве обилие крахмальных зерен. Размножение в подвижном состоянии. Цисты свободно плавающие, четырехугольные, на углах двузубчатые. Клетки дл. 12—14 μ, шир. 12 μ. Цисты дл. 13 μ, шир. 13 μ, толщ. 7—8 μ.

В ваннах с ряской. В СССР не обнаружен (Англия).

Род **Dinastridium** Pasch. — **Династри́диум**

Клетки с заметными широкой и узкой сторонами, с широкой стороны шестиугольные, реже пяти- или семиугольные. Углы с грубыми простыми или парными шипами. Края более или менее тупые, иногда слегка выпуклые. Хроматофоры дисковидные, иногда отсутствуют. Бо́льшая срединная часть протопласта соединена многочисленными тяжами с боковыми скоплениями протоплазмы, где лежит ядро. При делении протопласт, не приобретая подобия перидинеи, делится на 2—4 части, которые или освобождаются в виде зооспор, подобных гимнодинию, или превращаются, без образования зооспоры, еще внутри материнской клетки, снова непосредственно в молодые клетки (автоспоры) и в таком виде освобождаются.

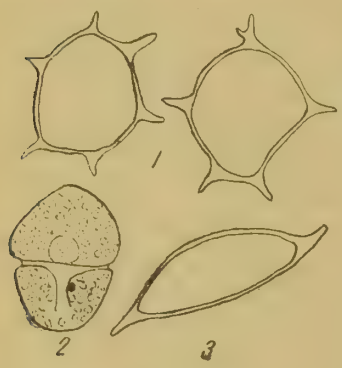

Рис. 111

Dinastridium sexangulare: *1* — взрослые клетки, *2* — зооспора, *3* — поперечный разрез клетки (по Пашеру)

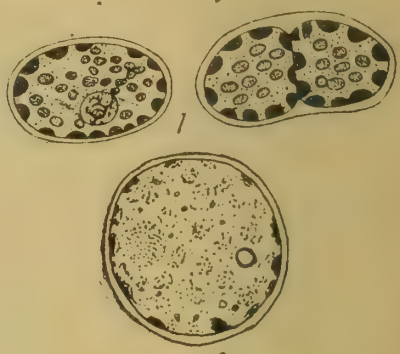

Рис. 112

1 — *Phytodinium simplex:* справа клетка в стадии деления; *2* — *Ph. globosum* (*1* — по Клебсу; *2* — по Пашеру)

Род является родственным роду *Tetradinium*, но отличается тем, что у последнего углы у цист лежат в разных плоскостях, а здесь циста сильно сжатая, почти линзообразная, плоско-полигональная.

1. Dinastridium sexangulare Pasch. — **Династридиум шестиугольный** (рис. 111). — Вид с признаками рода. Размеры широкого поперечника без шипов 35—55 μ.

В лужах и болотистых лугах. В СССР не обнаружен (Германия, Австрия).

Род **Phytodinium** Klebs — **Фитоди́ниум**

Клетки шаровидные или эллипсоидные, без борозд, с тесно прилегающим к клеточной стенке протопластом. Оболочка бесструктурная. Хроматофоры дисковидные, постенные, желтобурые. Запасные питательные вещества — крахмал и масло. Глазок отсутствует. Ядро с ясной нитчатой структурой. Размножение путем образования двух дочерних неподвижных клеток — автоспор, не имеющих ни борозд, ни глазка.

Пресноводные виды.

I. Клетки с более или менее толстой оболочкой; дл. больше 40 μ. **Ph. simplex 1.**

II. Клетки с более тонкой оболочкой; дл. не больше 30 μ. **Ph. globosum 2.**

1. Phytodinium simplex Klebs — **Фитодиниум простой** (рис. 112, *1*). — Клетки шаровидные или эллипсоидные, с признаками рода. Дл. 42—50 μ, шир. 30—45 μ.

В СССР не обнаружен (Германия).

2. Phytodinium globosum Pasch. — **Фитодиниум шаровидный** (рис. 112, *2*). — Клетки сферические, с более нежной оболочкой, чем у *Ph. simplex*. Размножение, как у последнего. В диам. 25—30 μ.

Весной в луговых лужах со слегка болотной водой. В СССР не обнаружен (Чехословакия).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

латинских названий[1]

A

achromaticum Lev. (Peridinium) 172.
aciculiferum Lemm. (Peridinium) 173.
f. inerme Wołosz. 174.
acidotum Nyg. (Gymnodinium) 107.
acuta Schiller (Chilomonas) 81.
— Uterm. (Chroomonas) 57.
acuta (Apstein) Entz (Diplopsalis) 182.
aeruginosum Stein (Gymnodinium) 106.
aeschrum Harris (Amphidinium) 93.
africanum Lemm. (Peridinium) 182.
f. tatricum (Wołosz.) I. Kiss. 182.
albulum Lind. (Gymnodinium) 115.
Allorgei 176.
— Lef. (Peridinium) 176.
ambiguum Thompson (Glenodinium) 150.
americana Davis (*Cryptoglena*) 62.
americana Oltm. (Cyanomonas) 62.
amphidinioides (Geitl.) Schiller (Amphidinium) 97.
amphidinioides Geitl. (Gymnodinium) 97.
Amphidinium Clap. et Lachm. 92.
Andrzejowskii Wołosz. (Peridinium) 154.
anglicum G. S. West (Peridinium) 170.
angustata Czosnowski (Cryptella) 52.
anomala Fritsch (Cryptomonas) 68.
apiculata (Penard) Entz (Goniaulax) 184.
var. *Clevei* Ostenf. 184.
apiculatum Zach. (Glenodinium) 147.
armatum Lev. (Glenodinium) 146.
asymmetricum Wołosz. (Gyrodinium) 121.
Athecatales 88.
austriaca Schiller (Goniaulax) 184.

B

baicalense I. Kiss. et Zwetkow [Peridinium (?)] 183.
Berghii Lemm. (Glenodinium) 145.
berolinense (Lemm.) Lind. (Glenodinium) 153.
var. apiculatum Lemm. 154.
berolinense Lemm. (Peridinium) 153.
bicorne (Wołosz.) H.-P. (Cystodinium) 198.
bicornis Wołosz. (*Raciborskia*) 198.
Bipes 170.
bipes Stein (Peridinium) 170.
tab. travectum f. tabulatum (Ehr.) Lef. 171.

[1] Курсивом обозначены синонимы.

bisetosum (Lind.) H.-P. (Cystodinium) 194.
bisetosum Lind. (Gymnodinium) 194.
blax Harris (Gymnodinium) 114.
bohemicum Fott (Gymnodinium) 111.
Borgei (Lemm.) Schiller (Glenodinium) 154.
Borgei Lemm. (Peridinium) 154.
breviciliata Nyg. (Chroomonas) 57.
brevipes Geitl. (Cystodinium) 198.
brevis Schiller (Cryptomonas) 75.

C

campylops Harris (Massartia) 118.
carinata Czosnowski (Cryptochrysis) 50.
carinatum Schilling (Gymnodinium) 108.
var. *hiemale* Wołosz. 126.
carolinianum (Bail.) Jörg. (Ceratium) 187.
caspica Ostenf. (Diplopsalis) 151.
caspicum (Ostenf.) Schiller (Glenodinium) 151.
caudata Geitl. (Chroomonas) 58.
— Schiller (Cryptomonas) 75.
centenniale (Playf.) Lef. (Peridinium) 179.
cerasiforme Pasch. (Stylodinium) 200.
Ceratium Schrank 185.
chiastosporum Harris (Tetradinium) 201.
Chilomonas Ehr. 81.
Chroomonas Hansg. 56.
Cinctum 165.
cinctum (Müller) Ehr. (Glenodinium) 136.
cinctum (O. F. M.) Ehr. (Peridinium) 165.
f. angulatum (Lind.) Lef. 166.
f. irregulatum (Lind.) Lef. 166.
var. *Lemmermannii* G. S. West 165.
f. regulatum (Lind.) Lef. 166.
var. tuberosum (Meunier) Lind. 166.
— — f. cristata I. Kiss. 166.
f. Westii (Lemm.) Lef. 166.
cinctum (Ehr.) Wołosz. (Sphaerodinium) 136.
Cleistoperidinium 163.
closterium Pasch. (Cystodinium) 197.
cnecoides Harris (Gymnodinium) 112.
coerulea (Geitl.) Skuja (Chroomonas) 58.
coerulea Geitl. (Cryptomonas) 58.
coerulea Lackey (Cyanomonas) 62.
colymbeticum Harris (Gymnodinium) 114.
commutata Pasch. (Cryptochrysis) 50.
— Pasch. emend. Skuja (Sennia) 86.
compressa Pasch. (Cryptomonas) 76.
cornifax (Schilling) Klebs (Cystodinium) 195.
cornifax Schilling (Glenodinium) 195.
cornutum (Ehr.) Clap. et Lachm. (Ceratium) 188.
cornutum Ehr. (Peridinium) 188.
coronata (Wołosz.) Thompson (Woloszynskia) 127.
var. glabra Wołosz. 128.
coronatum Wołosz. (Gymnodinium) 127.
cracoviense Wołosz. (Sphaerodinium) 136.
cruciatum Thompson (Gymnodinium) 114.
Cryptella Pasch. 51.
Cryptochrysis Pasch. 49.
Cryptococcaceae Pasch. 87.
Cryptococcales 87.
Cryptococcineae 86.
Cryptomonadaceae Pasch. 48.
Cryptomonadales 48.
Cryptomonadineae 47.
Cryptomonas Ehr. 63.
Cryptophyceae 47.
Cunningtonii 157.
Cunningtonii (Lemm.) Lemm. (Peridinium) 157.
curvirostre Huitf.-Kaas (Ceratium) 187.
Cyanomonas Oltm. 61.
cyanophora Pasch. (Cryptella) 52.
Cyathomonas From. 83.
Cystodinium Klebs 193.
Czosnowskii I. Kiss. (Cryptomonas) 69.

D

Dangeardii Hollande (Cryptomonas) 72.
— Lemm. (Glenodinium) 145.
Deflandrei Lef. (Peridinium) 179.
Desmocontae 88.
Desmomastix Pasch. 89.
Desmomonadaceae Schiller 89.
Desmomonadales 88.
dimorphe (Baumeister) H.-P. (Cystodinium) 198.
dimorphe Baumeister (Gymnodinium) 198.
Dinastridium Pasch. 202.
dinobryonis (Wołosz.) Schiller (Glenodinium) 149.
Dinocapsaceae Pasch. 190.
Dinocapsales 190.
Dinocapsineae 190.
Dinococcaceae Pasch. 192.
Dinococcales 192.
Dinococcineae 191.
Dinoflagellatae 90.
Dinophyceae 88.
discoidale Harris (Gymnodinium) 112.
Dybowskyi (Wołosz.) Lind. (Glenodinium) 147.
Dybowskyi Wołosz. (Peridinium) 147.
Dzieduszyckii Wołosz. (Peridinium) 180.

E

edax Schilling (Glenodinium) 152.
elegans Lef. (Peridinium) 180.
f. *papilliferum* Wołosz. 181.
Elenkinii Skv. (Amphidinium) 95.
Elpatiewskyi 155.
— (Ostenf.) Schiller (Glenodinium) 156.
Elpatiewskyi (Ostenf.) Lemm. (Peridinium) 156.
erosa Ehr. (Cryptomonas) 77.
var. *reflexa* Marsson 73.
eurystomum Harris (Glenodinium) 145.
eurytopum Skuja (Gymnodinium) 114.
excavatum Nyg. (Gymnodinium) 108.
var. dextrorsum Nyg. 108.

F

fimbriatum Thompson (Sphaerodinium) 138.
fungiforme Aniss. (Gymnodinium) 115.
fuscum (Ehr.) Stein (Gymnodinium) 103.

G

gatunense Nyg. (Peridinium) 169.
Geitleri H.-P. (Amphidinium) 97.
glauca Ehr. (Cryptomonas) 58.
Glenodiniopsis Wołosz. 135.
Glenodinium (Ehr.) Stein 140.
globosa Pasch. (Desmomastix) 89.
globosum Pasch. (Phytodinium) 203.
— Klebs (Stylodinium) 199.
Gloeodinium Klebs 190.
gracilis Skuja (Cryptomonas) 74.
Godlewskii Wołosz. (Peridinium) 175.
Goniaulax Diesing 184.
goslawiense Wołosz. (Peridinium) 181.
Gymnodiniaceae Lemm. 91.
Gymnodiniales 91.
Gymnodinium Stein 100.
gymnodinium Penard (Glenodinium) 158.
tab. complexum l. Kiss. 158.
var. *biscutelliforme* Thompson 158.
gyrinum Harris (Amphidinium) 94.
Gyrodinium Kof. et Sw. 120.

H

helicozoster Harris (Glenodinium) 144.
helveticum Penard (Gymnodinium) 113.
Hemidinium Stein 138.
hiemale Skv. (Gymnodinium) 103.
— Wołosz. (Gymnodinium) 125.
hiemalis (Wołosz.) Thompson (Woloszynskia) 125.
hirundinella (O. F. M.) Bergh (Ceratium) 188.
тип Austriacum (Zederb.) Bachm. 190.
тип Carinthiacum (Zederb.) Bachm. 190.
тип Furcoides (Lev.) Schröder 189.

тип Gracile Bachm. 189.
тип Piburgense (Zederb.) Bachm. 189.
тип Robustum (Amb.) Bachm. 189.
тип Silesiacum Schrëder 190.
hyalinum Entz (Amphidinium) 94.
hyalinum Schilling (Gymnodinium) 121.
hyalinum (Schilling) Kof. et Sw. (Gyrodinium) 121.
hyalinum (Schilling) Lemm. (*Spirodinium*) 121.
hyperxantha Harris (Massartia) 119.
hyperxanthoides Harris (Massartia) 120.
Hypnodinium Klebs 192.

I

impar Harris (Gymnodinium) 111.
inconspicuum Lemm. (Peridinium) 177.
iners Geitl. (Cystodinium) 195.
intermedium Thompson (Peridinium) 183.
— Geitl. (Tetradinium) 201.
inversum Nyg. (Gymnodinium) 105.
var. elongatum Nyg. 105.

J

javanicum Klebs (Tetradinium) 201.

K

Kathablepharidaceae 48.
Klebsii Kof. et. Sw. (Amphidinium) 98.
f. minus Carter 99.
Kulczynskyi (Wołosz.) Schiller (Glenodinium) 151.
Kulczynskii Wołosz. (Peridinium) 151.

L

Lackeyi I. Kiss. (Gymnodinium) 108.
lacustre Stein (Amphidinium) 97.
lacustris Pasch. et Ruttn. (Rhodomonas) 53.
laeve Huitf.-Kaas (Peridinium) 170.
Lantzcshii Uterm. (Gymnodinium) 114.
latum Skuja (Gymnodinium) 113.
— Pauls. (Peridinium) 182.
Lemmermannii Zach. (Glenodinium) 144.
lens Pasch. (Rhodomonas) 53.
leopoliense Wołosz. (Gymnodinium) 124.
leopoliensis (Wołosz.) Thompson (Woloszynskia) 124.
leptodermum Harris (Glenodinium) 147.
limbatum (Stokes) Lemm. (Peridinium) 172.
limbatum Stokes (*Protoperidinium*) 172.
limneticum Lackey (Gymnodinium) 108.
limneticum Wołosz. (Gymnodinium) 110.
— Wołosz. (Sphaerodinium) 137.
limos Harris (Glenodinium) 147.
lobata Korsch. (Cryptomonas) 80.
Lomnickii 172.
— Wołosz. (Peridinium) 174.
var. splendidum Wołosz. 174.
lubieniense Wołosz. (Peridinium) 180.
f. Dzieduszyckii (Wołosz.) Lef. 180.
lubieniensiforme Diwald (Glenodinium) 158.
lucens Skuja (Cryptomonas) 78.
lunare Pasch. (Cystodinium) 196.
luteum Skuja (Amphidinium) 96.

M

marchicum Lemm. (Peridinium) 177.
Marssonii Skuja (Cryptomonas) 73.
Marssonii Lemm. (Peridinium) 168.
Massartia Conr. 116.
minima Czosnowski (Chroomonas) 60.
minimum (Schilling) Wołosz. (Peridinium) 177.
minor Czosnowski (Chilomonas) 82.
— Nyg. (Cryptochrysis) 51.

minus Pasch. (Tetradinium) 201.
minuta Skuja (Rhodomonas) 53.
var. nannoplanctonica Skuja 54.
mira (Uterm.) I. Kiss. (Woloszynskia) 128.
mirabile Penard (Gymnodinium) 105.
var. rufescens Penard 105.
mirum Uterm. (Gymnodinium) 128.
molopica Harris (Massartia) 118.
montanum Klebs (Gloeodinium) 191.
morzinense Lef. (Peridinium) 180.
f. papilliferum (Wołosz.) I. Kiss. 181.
mucicolum Conr. (Amphidinium) 93.

N

nasuta Pasch. (Cryptomonas) 79.
nasutum Stein (Hemidinium) 138.
var. tatricum Wołosz. 139.
neglecta (Schilling) Thompson (Woloszynskia) 125.
neglectum Schilling (Glenodinium) 125.
— (Schilling) Lind. (Gymnodinium) 125.
nivale Lind. (Gyrodinium) 122.
Nordstedtii Hansg. (Chroomonas) 58.
f. latviensis I. Kiss. 59.
f. minor Nyg. 60.
f. Skuja 59.
Nordstedtii (Hansg.) Senn (Cryptomonas) 58.
novaculosum (Baumeister) H.-P. (Cystodinium) 195.

O

obesum Schiller (Gymnodinium) 109.
oblonga Pasch. (Chilomonas) 82.
oblonga Skv. (Chroomonas) 61.
obovata Skuja (Cryptomonas) 68.
obovata Czosnowski (Cryptomonas) 69.
obovoidea Pasch. (Cryptomonas) 79.
obtorta Conr. (Cryptomonas) 80.
ochraceum Lev. (Hemidinium) 140.
oculatum Stein (Glenodinium) 148.
operculatum Clap. et Lachm (Amphidinium) 99.
ordinata (Skuja) Thompson (Woloszynskia) 129.
ordinatum Skuja (Gymnodinium) 129.
ovalis Nyg. (Rhodomonas) 55.
ovata Ehr. (Cryptomonas) 77.
var. curvata (Ehr.) Lemm. 79.
Ozolinii Skuja (Cryptomonas) 70.

P

Palatinum 168.
palatinum Laut. (Peridinium) 168.
f. anglicum (G. S. West) Lef. 170.
f. cristatum Lind. 170.
f. laeve (Huitf.-Kaas) Lef. 170.
palustre (Lemm.) Schiller (Glenodinium) 150.
— Schilling (Gymnodinium) 106.
— (Lind). Lef. (Peridinium) 167.
palustris Lemm. (Goniaulax) 150.
paradoxum Schilling (Gymnodinium) 108.
var. astigmosum Nyg. 108.
paramaecium Ehr. (Chilomonas) 82.
parapyrenoidifera Skuja (Cryptomonas) 67.
parvula Skuja (Sennia) 86.
Pascheri Suchlandt (Glenodinium) 122.
Pascheri (Suchlandt) Schiller (Gyrodinium) 122.
paululum Lind. (Glenodinium) 146.
penardiforme (Lind.) Schiller (Glenodinium) 154.
penardiforme Lind. (Peridinium) 154.
Penardii 151.
— Lemm. (Glenodinium) 154.
f. major Lind. 154.
Penardii (Lemm.) Lemm. (Peridinium) 154.
Peridineae 89.
Peridiniaceae Pauls. 130.
Peridiniales 129.
Peridinium Ehr. 159.
phaeophycearum Pasch. (Protochrysis) 85.
phaseolus Skuja (Cryptomonas) 68.

phaseolus Pasch. (Cystodinium) 197.
Phytodinium Klebs 203.
plana Fott (Massartia) 120.
platyuris Skuja (Cryptomonas) 75.
Pochmannii H.-P. (Chroomonas) 60.
polonica Wołosz. (Goniaulax) 184.
polonica (Wołosz.) Thompson (Woloszynskia) 126.
Polonicum 158.
polonicum Wołosz. (Gymnodinium) 126.
— Wołosz. (Peridinium) 158.
polonicum Wołosz. Sphaerodinium) 136.
var. tatricum Wołosz. 137.
polychrysis Pasch. (Cryptochrysis) 51.
Poroperidinium 170.
Pronoctilucaceae 91.
Protaspidaceae 89.
Protochrysis Pasch. 85.
pseudolaeve Lef. (Peridinium) 170.
pseudopalustre (Wołosz.) Schiller (Gymnodinium) 126.
pseudopalustris (Wołosz.) I. Kiss. (Woloszynskia) 126.
ptyrtica Harris (Massartia) 118.
pulex Pasch. (Chroomonas) 61.
pulvisculus (Ehr.) Stein (Glenodinium) 144.
punctulatum Harris (Glenodinium) 146.
pusilla Bachmann (Cryptomonas) 75.
pusillum (Schilling) Kof. et Sw. (Gyrodinium) 122.
— (Penard) Lemm. (Peridinium) 177.
pygmaeum (Lind.) Schiller (Glenodinium) 155.
pygmaeum Lind. (Peridinium) 155.
pyrenoidifera Geitl. (Cryptomonas) 68.
Pyrrophyta 46.

Q

quadridens (Stein) Schiller (Glenodinium) 57.
quadridens Stein (Peridinium) 157.

R

reflexa I. Kiss. (Chroomonas) 73.
reflexa (Marsson) Skuja (Cryptomonas) 73.
reticulata Thompson (Woloszynskia) 128.
Rhodomonas Karsten 52.
rhynchocephalum Aniss. (Amphidinium) 100.
Richeae Fritsch (Cryptomonas) 70.
Rosenbergae H.-P. (Chroomonas) 60.
rostrata (Troitzkaja) I. Kiss. (Cryptomonas) 74.
rostrata Skuja (Cryptomonas) 74.
rostratum Pr.-Lavr. (Amphidinium) 98.
rotundum (Lebour) Schiller (Glenodinium) 151.
rotundatum Klebs (Gymnodinium) 109.
rubra Geitl. (Rhodomonas) 54.
rufescens Skuja (Cryptomonas) 72.

S

saginatum Harris (Gymnodinium) 112.
salina Wisl. (Cryptomonas) 66.
salinum Aniss. (Hemidinium) 140.
Schilleri Wołosz. (Massartia) 119.
Sennia Pasch. 85.
Senniaceae Skuja 84.
setoniensis Lackey (Chroomonas) 61.
sexangulare Pasch. (Dinastridium) 202.
silvaticum Lind. (Gyrodinium) 123.
similis Hollande (Cryptomonas) 79.
simplex Klebs (Phytodinium) 203.
Skvortzowii Schiller (Gymnodinium) 103.
sphaericum Klebs (Hypnodinium) 192.
Sphaerodinium Wołosz. 136.
sphagnicola Conr. (Amphidinium) 98.
Spirodinium Schütt 120.
splendida Czosnowski (Cryptomonas) 70.
sp. (Amphidinium) 99.
Steinii Klebs (Cystodinium) 196.
f. tenuirostris Wołosz. 196.

Steinii Lemm. (Glenodinium) 145.
stigmatica Wisl. (Cryptomonas) 72.
— (Lind.) Schiller (Massartia) 117.
stigmaticum Lind. (Gymnodinium) 117.
Stylodinium Klebs 199.
subsalsum Ostenf. (Peridini m) 175.
Szaferi Czosnowski (Cryptomonas) 79.

T

tabulatum Ehr. (Glenodinium) 171.
— (Ehr.) Clap. et. Lacht. (Peridinium) 171.
tatrae Wołosz. (Amphidinium) 95.
var. achromaticum Wołosz. 95.
tatrica Czosnowski (Cryptomonas) 70.
— (Wołosz.) I. Kiss. (Woloszynskia) 128.
tatricum Wołosz. (Gymnodinium) 128.
— Wołosz. (Peridinium) 182.
f. *spinulosum* Wołosz. 182.
tenagodes Harris (Amphidinium) 96.
tenuis Pasch. (Cryptomonas) 77.
— Skuja (Rhodomonas) 55.
tenuissima (Laut.) Thompson (Woloszynskia) 124.
tenuissimum Laut. (Gymnodinium) 124.
Tetradinium Klebs 200.
Tetragonidium Pasch. 87.
tetragonops Harris (Massartia) 117.
tetrapyrenoidosa Skuja (Cryptomonas) 71.
Thompsonii I. Kiss. (Gymnodinium) 114.
triceratium Skuja (Gymnodinium) 111.
truncata (Fres.) From. (Cyatomonas) 84.
var. subrotundata Pasch. 84.
truncatum Klebs (Stylodinium) 199.
tuberosum Meunier (Peridinium) 166.
turicense H.-P. (Amphidinium) 97.

U

uberrimum (Allman) Kof. et. Sw. (Gymnodinium) 106.
ucrainicum Pr.-Lavr. (Hemidinium) 140.
uliginosa (Schilling) Wołosz. (Glenodiniopsis) 135.
uliginosum Schilling Glenodinium) 135.
Umbonatum 177.
umbonatum Stein (Peridinium) 177.
var. *centenniale* Playf. 179.
var. *inaequale* Lemm. 177.
var. *ovale* Playf. 179.
undulatum Wołosz. (Gymnodinium) 104.
unicorne Klebs (Cystodinium) 197.

V

vera (Lind.) Thompson (Woloszynskia) 126.
veris Lind. (Gymnodinium) 126.
verrucatum Pasch. (Tetragonidium) 87.
vinosa Conr. (Protochrysis) 85.
viride Penard (Gymnodinium) 105.
Volzii Lemm. (Peridinium) 163.
var. cinctiforme Lef. 164.
f. compressum (Lind.) Lef. 164.
vorticella Stein (Gymnodinium) 119.
vorticella (Stein) Schiller (Massartia) 119.
vorticella Wołosz. (*Spirodinium*) 119.

W

Westii Lemm. (Peridinium) 166.
Wierzejskii Wołosz. (Peridinium) 174.
var. *minor* Wołosz. 174.
wigrense Wołosz. (Amphidinium) 97.
— Wołosz (Gymnodinium) 104.
Willei 163.
— Huitf.-Kaas (Peridinium) 163.
wisconsinense Eddy (Peridinium) 176.
Woloszynskae Czosnowski (Cryptomonas) 70.
— Schiller (Massartia) 119.
Woloszynskia Thompson 123.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 5

Таблица для определения основных групп пресноводных водорослей 7

I. Общая часть

1. Общая характеристика пирофитовых водорослей 15
Основные признаки пирофитовых водорослей (15). Происхождение и родственные связи (17). Распространение (18). Практическое значение (19). Методы сбора и изучения пирофитовых водорослей (20).

2. Морфология пирофитовых водорослей 22

А. Морфология криптомонад 22
Перипласт (23). Борозда, глотка и трихоцисты (23). Жгутиковый аппарат (24). Хондриозомы и тельца Мопа (27). Хроматофоры (28). Пиреноиды и амфозомы (28). Ассимиляты (29). Глазок (стигма) (29). Вакуоли (29). Ядро (29). Движение (30). Размножение (30). Пальмеллоидные и коккоидные структуры (30). Изменчивость (30).

В. Морфология перидиней 31
Перипласт (31). Борозды (32). Жгуты (33). Протопласт (33). Трихоцисты и стрекательные капсулы (33). Хроматофоры (34). Ассимиляты (35). Глазок (стигма) (35). Вакуоли (35). Ядро (36). Движение (36). Размножение (36). Изменчивость (39).

3. Система пирофитовых водорослей 41

4. Основные систематические сводки 44

II. Специальная часть.

Тип *Pyrrophyta* 46

Подтип *Cryptophyceae* 47

Класс *Cryptomonadineae* 47

Порядок *Cryptomonadales* 48

Семейство *Cryptomonadaceae* 48

Роды: *Cryptochrysis* (49). *Cryptella* (51). *Rhodomonas* (52). *Chroomonas* (56). *Cyanomonas* (61). *Cryptomonas* (63). *Chilomonas* (81). *Cyathomonas* (83).

Семейство *Senniaceae* 84
Роды: *Protochrysis* (85). *Sennia* (85).
Класс *Cryptococcineae* 86
Порядок *Cryptococcales* 87
Семейство *Cryptococcaceae* 87
Род *Tetragonidium* (87).
Подтип *Dinophyceae* 89
Класс *Desmocontae* 89
Порядок *Desmomonadales* (*Athecatales*) 89
Семейство *Desmomonadaceae* 89
Род *Desmomastix* (89).
Класс *Peridineae* 89
Подкласс *Dinoflagellatae* 90
Порядок *Gymnodiniales* 9
Семейство *Gymnodiniaceae* 9
Роды: *Amphidinium* (92). *Gymnodinium* (100). *Massartia* (116). *Gyrodinium* (120). *Woloszynskia* (123).
Порядок *Peridiniales* 12
Семейство *Peridiniaceae* 13
Роды: *Glenodiniopsis* (135). *Sphaerodinium* (136). *Hemidinium* (138). *Glenodinium* (140). *Peridinium* (159). *Goniaulax* (184). *Ceratium* (185).
Подкласс *Dinocapsineae* 19
Порядок *Dinocapsales* 19
Семейство *Dinocapsaceae* 19
Род *Gloeodinium* (190).
Подкласс *Dinococcineae* 19
Порядок *Dinococcales* 19
Семейство *Dinococcaceae* 19
Роды: *Hypnodinium* (192). *Cystodinium* (193). *Stylodinium* (199). *Tetradinium* (200). *Dinastridium* (202). *Phytodinium* (203).
Алфавитный указатель латинских названий 20

Редактор *М. М. Голлербах* Техн. редактор *А. Губер*

Сдано в набор 9/XI 1953 г. Подписано к печати 27/III 1954 г. Бумага 84×108/32 = 13,25 печ. л., 10,9 условн. печ. л. 13,3 уч.-изд. л. Тираж 2 000. Т-02717. Издательство „Советская наука". Зак. 143. Цена в переплете 5 руб. 50 к.

Набрано в Первой Образцовой типографии им. А. А. Жданова Союзполиграфпрома Главиздата Министерства культуры СССР. Москва, Валовая, 28. Зак. 784.

Отпечатано в тип. изд.-ва „Советская наука", Неглинная 29/14. Зак. 1012

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
49	10 снизу	C. minor 3. читать строкой ниже	
94	17 снизу	*1,3*	*1—3*
152	Рис. 73	Под двумя левыми фигурами в среднем ряду читать 4	
207	Правый столбец, 18 снизу	78	76
210	Левый столбец, 18 сверху	var.	f.

рофитовые водоросли

с 1 . . 61 г.
— руб. 55 коп.

Biology Library

C.B.S.E.